

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

Tema:

Desarrollo de “Análisis de Riesgos de Trabajo”- ART en la Construcción de Sistemas de Alcantarillado Combinado en el Sur de Quito

Autor:

Pablo Isaac Arévalo Álava

Tutor:

Ing. Jorge Bucheli

Quito DM, 2024

DEDICATORIA

A mis hijos Romina e Isaac

A mi madre Teresa y a mi padre César

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional. Por la confianza que han depositado en mí, aun en los momentos más difíciles.

A Samantha por creer en mí, ser mi compañía, y por brindarme su tiempo para escucharme y apoyarme en mi vida personal como profesional.

Al Ing. Jorge Bucheli, Tutor de Tesis, quien con su gran experiencia encaminarme y darme consejos y sugerencias que fueron la base de este trabajo.

Agradezco también a todos quienes contribuyeron en el desarrollo de mi tesis y a aquellos que dedicaron su tiempo a leer y revisar mi trabajo.

RESUMEN

El sur de Quito es una zona que presenta un acelerado crecimiento urbano y condiciones geográficas complejas, lo cual demanda la construcción de obras civiles para dotar de servicios básicos como el alcantarillado. Por esto es necesario desarrollar modelos de análisis de riesgos de trabajo para este tipo de construcciones. Este estudio se centra en recopilar conceptos teóricos y legales, identificar y evaluar riesgos de trabajo, y proponer medidas preventivas para cada fase del proceso constructivo. Para ello, se ha tomado como referencia un proyecto de construcción de alcantarillado del sur de Quito, considerando únicamente los rubros correspondientes a la construcción del sistema de alcantarillado combinado. Asimismo, se ha aplicado el método INSST, el cual permite valorar y evaluar el nivel de riesgo. Los resultados de este trabajo revelan que los principales riesgos incluyen accidentes por caídas, exposición a partículas o fragmentos, golpes con objetos o herramientas, y peligros asociados al uso de maquinaria. Dentro de las medidas preventivas, se menciona hacer uso de señalización, desarrollar charlas sobre los posibles riesgos de trabajo y brindar capacitación constante a los trabajadores sobre el cumplimiento de la normativa de seguridad, el uso de equipo, maquinaria y herramienta. Este trabajo concluye con la propuesta de un modelo de ART para cada rubro, la misma que puede ser adaptable y replicable en otros proyectos de construcción similar, contribuyendo así a la mejora en la seguridad. Finalmente, se destaca la necesidad de promover una cultura de prevención y cuidado en el área de la construcción.

***Palabras Clave:** alcantarillado combinado, riesgos de trabajo, rubros, método INSST, nivel de riesgo, medidas preventivas, ART, normativa de seguridad*

ABSTRACT

The south of Quito is an area that presents accelerated urban growth and complex geographical conditions, which demands the construction of civil works to provide basic services such as sewage. For this reason, it is necessary to develop work risk analysis models for this type of construction. This study focuses on collecting theoretical and legal concepts, identifying and evaluating work risks, and proposing preventive measures for each phase of the construction process. For this purpose, a sewer construction project in the south of Quito has been taken as a reference, considering only the items corresponding to the construction of the combined sewer system. Likewise, the INSSST method has been applied, which allows the risk level to be assessed and evaluated. The results of this work reveal that the main risks include accidents due to falls, exposure to particles or fragments, hits with objects or tools, and dangers associated with the use of machinery. Among the preventive measures, it is mentioned making use of signage, holding talks on possible work risks and providing constant training to workers on compliance with safety regulations, the use of equipment, machinery and tools. This work concludes with the proposal of an ART model for each item, which can be adaptable and replicable in other similar construction projects, thus contributing to the improvement in safety. Finally, the need to promote a culture of prevention and care in the construction area is highlighted.

Keywords: *combined sewage, work risks, items, INSSST method, risk level, preventive measures, ART, safety regulations*

TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Objetivos General y Específicos	4
1.4 Alcance.....	5
1.5 Hipótesis.....	5
2. Fundamentación Teórica.....	6
2.1. Marco Legal.....	6
2.2 Marco Conceptual.....	8
<i>2.2.1 Sistemas de Alcantarillado.....</i>	<i>8</i>
<i>2.2.1.1 Aguas residuales.....</i>	<i>9</i>
<i>2.2.1.2 Aguas de lluvia.</i>	<i>9</i>
<i>2.2.2 Tipos de Alcantarillado.....</i>	<i>9</i>
<i>2.2.2.1 Sistemas de Alcantarillado Sanitario.</i>	<i>9</i>
<i>2.2.2.2 Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....</i>	<i>9</i>
<i>2.2.2.3 Sistemas de Alcantarillado Combinado.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.2 Actividades desarrolladas en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado</i>	<i>10</i>
<i>2.2.2.1 Movimiento de tierras.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.2.2 Instalación de tubería.</i>	<i>11</i>
<i>2.2.2.3 Construcción de pozos de revisión de hormigón.....</i>	<i>11</i>
<i>2.2.2.4 Trabajos Varios.....</i>	<i>11</i>
<i>2.2.3 Herramienta Menor y Maquinaria.....</i>	<i>11</i>

2.2.3.1 Herramienta Menor.....	11
2.2.3.2 Maquinaria pesada y semipesada.....	12
2.2.4 Equipo de seguridad y señalización	17
2.2.5 Definición de riesgos laborales.....	22
2.2.5.1 Tipos de riesgos laborales.....	22
3. Identificación de procesos y riesgos laborales asociados.....	23
3.1.1 <i>Tareas a ejecutar en la construcción de alcantarillado combinado</i>	24
3.1.1.1 Replanteo y nivelación.....	25
3.1.1.2 Desbroce y limpieza.	25
3.1.1.3 Excavación de zanja.....	25
3.1.1.4 Rasanteo de zanja a mano.....	28
3.1.1.5 Relleno compactado.....	28
3.1.1.6 Acarreo.....	29
3.1.1.7 Sobreacarreo.	29
3.1.1.8 Entibado (apuntalamiento) de zanja.....	29
3.1.1.9 Preparación del fondo de la zanja.	32
3.1.1.10 Instalación de tubería de PVC de alcantarillado.	32
3.1.1.11 Armado y figurado de varilla de acero.	32
3.1.1.12 Encofrado de pozo.....	32
3.1.1.13 Hormigonado.....	32
3.1.1.14 Desencofrado.	33
3.1.1.15 Instalación de tapa y peldaños.....	33
3.1.1.16 Rotura de asfalto / hormigón.	33
3.1.1.17 Desempedrado y Desadoquinado.....	33
3.1.1.18 Re-empedrado / re-adoquinado.....	33

3.1.1.19 Colocación de base y sub-base.	34
3.1.1.20 Colocación de asfalto.	34
3.2 Identificación de riesgos	34
3.3 Evaluación de riesgos mediante el método del INSST	34
4. Análisis de Riesgos de Trabajo – ART.....	37
4.1 Matriz de Valoración de Riesgos	37
4.2 Análisis de Riesgos de Trabajo - ART	41
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	47
5.1 Conclusiones	47
5.2 Recomendaciones	48
6. Referencias Bibliográficas.....	50
Anexos	54
Anexo 1.....	54
Anexo 2: ART Replanteo Y Nivelación.....	60
Anexo 3: ART Desbroce y Limpieza	61
Anexo 4: ART Rotura De Asfalto.....	62
Anexo 5: ART Desempedrado / Desadoquinado.....	63
Anexo 6: ART Excavación Zanja a Mano	64
Anexo 7: ART Excavación Zanja a Máquina.....	65
Anexo 8: ART Acarreo Manual.....	66
Anexo 9: ART Acarreo Mecánico	67
Anexo 10: ART Sobreacarreo.....	68
Anexo 11: ART Entibado	69
Anexo 12: ART Rasanteo de Zanja	70
Anexo 13: ART Instalación de Tubería	71

Anexo 14: ART Armado de Varilla.....	72
Anexo 15: ART Encofrado De Pozo	73
Anexo 16: ART Hormigonado	74
Anexo 17: ART Desencofrado.....	75
Anexo 18: ART Instalación de Tapa y Peldaños.....	76
Anexo 19: ART Relleno Compactado	77
Anexo 20: ART Colocación de Base y Sub-Base	78
Anexo 21: ART Colocación de Asfalto.....	79
Anexo 22: ART Re-Empedrado / Re-Adoquinado	80
Anexo 23: Permiso de Trabajo	81

1. Introducción

1.1 Justificación

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad desarrollar el Análisis de Riesgos de Trabajo – ART en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado en el sur de Quito, para así identificar y definir aquellas tareas en las que son más comunes los riesgos de trabajo y cómo prevenirlos o controlarlos.

Este proyecto está basado en diversas investigaciones enfocadas en la identificación de las normas de seguridad y salud para la construcción de obras y la prevención de riesgos laborales, las mismas que ya han sido implementados hace varios años atrás, pero que aún requieren un ajuste en su ejecución.

En América, uno de los países que inició con este proceso fue Estados Unidos. En la década de los 70, se implementaron los primeros programas de seguridad y salud, logrando un decrecimiento del 27% en lesiones y un 76% en muertes por accidentes laborales (Solano, 2015, p. 5), lo que indica que estos programas son de vital importancia para precautelar el bienestar de los trabajadores.

En un contexto más cercano, se ha tomado como referencia la tesis de grado “Manual de prevención y control de riesgos laborales en sistemas de alcantarillado”, en la cual, a través de un estudio de campo, se propone un manual que funciona como guía para el personal a cargo de una obra y el cual favorecerá el cumplimiento de la normativa correspondiente (Cárdenas y Serpa, 2022).

Para esto, al iniciar un proceso de construcción de sistemas de alcantarillado combinado es necesario considerar ciertos lineamientos que buscan prever la existencia de accidentes laborales del personal encargado de la obra, por lo tanto, es imperativo identificar y prevenir los riesgos de trabajo a tiempo para así precautelar la integridad física y mental de los

colaboradores encargados de dicha construcción, tal y como lo manifiesta el Acuerdo No. 174 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas (2007, p. 65).

Cabe mencionar que este trabajo es de vital importancia, pues se enmarca en identificar aquellos riesgos laborales que obstaculizarán un proceso de construcción eficiente y que, además, podrían ir en contra de la protección de salud pública, ambiental y el cumplimiento normativo establecido en el Artículo 326 de la Constitución del Ecuador “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (2021, p. 216).

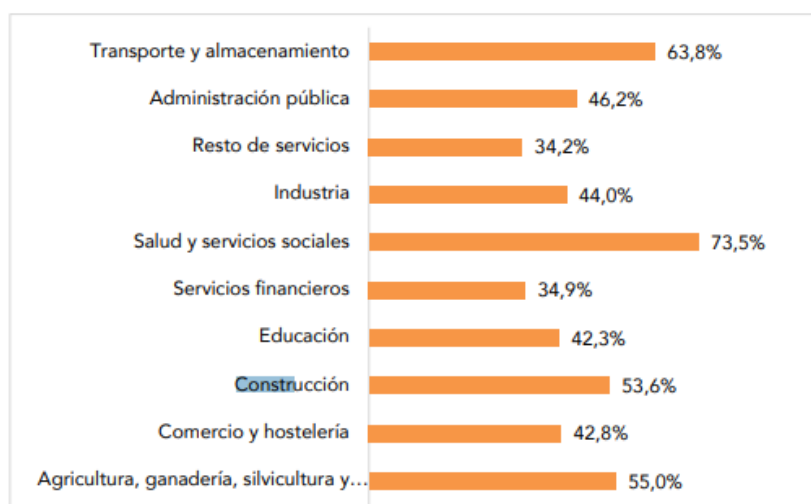
1.2 Planteamiento del problema

En el área de la construcción existe un alto índice de riesgos laborales a los que se enfrentan los trabajadores, sin embargo, a pesar de tener una normativa para el control y prevención de riesgos, no se da mayor relevancia a esta problemática.

De acuerdo a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, en el sector de la construcción, los obreros están altamente expuestos a riesgos de seguridad y/o salud, pues, como se observa en la Figura 1, esta actividad económica muestra un 53,6% de riesgo (INSST, 2023).

Figura 1.

Exposición a riesgos de trabajo y salud según la actividad económica



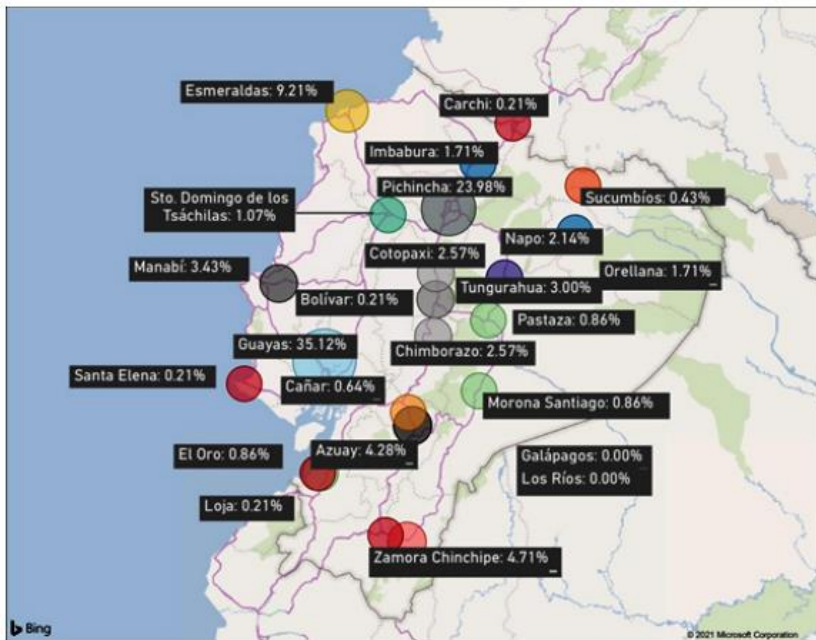
Nota: Adaptado de *Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo 2021. Datos España – Año 2023*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Además, aunque se ha mejorado notablemente en la capacitación del personal en temas de seguridad y prevención de riesgos, todavía existe un alto índice de accidentes laborales, pues generación tras generación se sigue repitiendo los mismos procesos y se sigue buscando reducir costos en este rubro, incluso en algunos casos, se llega a incumplir el reglamento que dictan las normativas de seguridad y salud, poniendo en riesgo la vida de los trabajadores. Así se demuestra en una publicación del Diario Expreso, en la cual se manifiesta que en el año 2020, se levantaron alrededor de 390 sanciones a contratistas por incumplimiento del reglamento en el área de la construcción (Toranzos, 2021).

Asimismo, en el artículo “Accidentabilidad laboral en el sector de la construcción: Ecuador, periodo 2016-2019”, se manifiesta que en el año 2016 se reportaron 1125 accidentes de trabajo, mientras que en el 2020, el número de accidentes bajó a 261, lo que demuestra que los planes de prevención y gestión de riesgos de trabajo juegan un papel fundamental en el área de la construcción (Morales, et. al., 2021, p. 6). Sin embargo, el número de accidentes de trabajo sigue siendo alto en ciertos sectores del país, considerando que, como se puede apreciar en la Figura 2, las provincias de Guayas y Pichincha presentaron la mayor cantidad de accidentes en el 2020, con un 35.12% y 23.98% respectivamente.

Figura 2.

Porcentaje de accidentes de trabajo por provincia



Nota: Adaptado de “Accidentabilidad laboral en el sector de la construcción: Ecuador, período 2016-2019” (p.40), por Morales et. al., 2021, Revista Ingenio, 4(2).

1.3 Objetivos General y Específicos

Objetivo general

Desarrollar los Análisis de Riesgos de Trabajo - ART en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado en el sur de Quito.

Objetivos Específicos

- Recaudar información relevante sobre los fundamentos teóricos correspondientes el marco legal, sistemas de alcantarillado y riesgos laborales.
- Identificar los procesos en la construcción de sistemas de alcantarillado y establecer los riesgos laborales asociados.
- Analizar los riesgos y proponer medidas de control para cada una de las tareas a realizarse en la construcción del sistema de alcantarillado combinado como requisito del ART.

1.4 Alcance

Para efectos de este trabajo, se ha considerado el proyecto “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”, cuya Acta de Recepción Definitiva fue en el año 2016. Estos sistemas de alcantarillado combinado se ejecutaron en varias parroquias del sur de Quito, siendo el principal el realizado en la Av. Quitumbe Ñan.

Cabe mencionar que, al ser un proyecto con diferentes tipos de trabajos y que se efectuó acorde a los requerimientos inmediatos de la ciudadanía, se han tomado en cuenta únicamente los rubros correspondientes a la construcción de nuevos sistemas de alcantarillado combinado. Además, no se ha considerado la construcción de plantas de tratamiento, estructuras de descarga, pozos especiales, muros de contención, túneles, colectores, embaulamientos, ya que estas son estructuras que conllevan un trabajo más extenso y que varían de acuerdo a cada proyecto, por lo que no se puede evaluar de manera general los riesgos laborales.

Este trabajo contará con un detalle de la normativa y reglamentación de cada una de las recomendaciones a seguir para prevenir y controlar los riesgos de trabajo y proporcionar seguridad y salud a los trabajadores.

1.5 Hipótesis

La aplicación de un Análisis de Riesgos de Trabajo - ART en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado en el sur de Quito mejorará las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, además, beneficiará al cumplimiento y ejecución eficiente de la obra.

2. Fundamentación Teórica

2.1. Marco Legal

Según el Convenio sobre el Marco Promocional para la Seguridad y Salud en el Trabajo No. 187, Art. 3, apartado 3, todo miembro encargado de establecer la política nacional deberá promover la aplicación de principios basados en la evaluación y prevención de riesgos de trabajo, cómo combatirlos en su origen y desarrollar una cultura nacional de prevención en temas de seguridad y salud (Organización Internacional de Trabajo, 2006).

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393 de la República del Ecuador, expuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (1986) “es necesario adoptar normas mínimas de seguridad e higiene capaces de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos profesionales [...]”.

Acorde al Art. 38 y el Art. 347, del Código de Trabajo (2020), emitido por el Congreso Nacional, se identifican como riesgos de trabajo aquellos accidentes y enfermedades producidas por las actividades laborales, las mismas que deben ser prevenidas desde su origen y son total responsabilidad del empleador.

De acuerdo al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, es fundamental garantizar un ambiente de trabajo seguro, por medio del acatamiento y aplicación de la normativa y procedimientos correspondientes a la seguridad y salud de los trabajadores, contando con personal capacitado en temas referentes a la prevención de riesgos, para así lograr prevenir accidentes y evitar riesgos ocupacionales (2021, p. 2).

En el Art. 2, apartado d, referente a las obligaciones del empleador, se debe prevenir y controlar los riesgos laborales desde su origen, en donde el empleador deberá proporcionar los recursos, insumos y equipo de protección individual acorde al tipo de tarea que va a realizar (2021, p. 4).

En el Art. 2, apartado i, se debe dar a conocer a los trabajadores sobre los riesgos laborales a los que se exponen; además, deben ser capacitados sobre cómo prevenirlos, minimizarlos o eliminarlos (2021, p. 5).

De acuerdo al Art. 326, apartado 5, de la Constitución de la República, toda (2021, p. 162) persona tiene derecho a realizar sus actividades laborales en un ambiente adecuado que garantice su salud, seguridad y bienestar.

En relación al Art. 3, Principios de la Acción Preventiva, del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2011), la acción preventiva se basa en eliminar, controlar los riesgos desde su origen, identificar y adoptar medidas de gestión y control de riesgos, capacitar y formar a los empleados con respecto a la ejecución segura de sus labores, asignar tareas acorde a las capacidades de los trabajadores, vigilar constantemente la salud de los colaboradores considerando los factores de riesgo a los que se exponen.

Según el Art. 20, Responsabilidad Solidaria en Materia de Prevención y Protección contra los Riesgos del Trabajo, inciso b, del Acuerdo No. 174, del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, los planificadores y diseñadores de la obra deben aplicar normas preventivas desde la etapa de diseño de acuerdo a la normativa vigente, incluyendo un presupuesto de obra correspondiente a la prevención de riesgos laborales (2007, p. 80).

Según el Art. 20, Responsabilidad Solidaria en Materia de Prevención y Protección contra los Riesgos del Trabajo, apartado c y f, del Acuerdo No. 174, del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción de Obras Públicas, el constructor tiene la obligación de aplicar programas de prevención y protección de riesgos de trabajo durante toda la obra, siendo los fiscalizadores los encargados de verificar el cumplimiento de estos programas (2007, p. 80).

De acuerdo a la Resolución No. 390, emitida por el Consejo Directivo del IESS (2011, p. 3), la acción preventiva de riesgos laborales se fundamenta en el control de riesgos desde su origen, planificación para la prevención e influencia de factores ambientales, identificación de peligros, evaluación y control de los mismos, formación y capacitación de los trabajadores, asignación de tareas de acuerdo a las capacidades y vigilancia permanente de la salud de los empleados.

En el Art. 55, de la Resolución No. C.D. 513, expedida por el Consejo Directivo del IESS (2016), se presentan los mecanismos de prevención de riesgos de trabajo que deben ser implementados acorde a las normas legales y la acción técnica: identificación, medición, evaluación, control, y vigilancia de factores de riesgo.

Finalmente, en el Art. 58 de la Resolución No. 255, emitida por el Presidente de la República (2024), se expone que se requiere un permiso de trabajo siempre que se trate de actividades consideradas de alto riesgo, el cual debe ser emitido antes de la ejecución de las mismas.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Sistemas de Alcantarillado

Se refiere al sistema de la recolección, conducción, y disposición final para las aguas residuales y/o de lluvia. Este “sistema de alcantarillado consiste en la colocación de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia” (López, 1995, p. 265).

De igual manera, Moposita (2016, p. 15) manifiesta que la finalidad del sistema de alcantarillado es retirar las aguas que han sido utilizadas por el pueblo y que están contaminadas, y las aguas de lluvia o pluviales.

2.2.1.1 Aguas residuales.

Las aguas residuales son aquellas provenientes de residencias, locales públicos o privados, educacionales, industriales, y agua freática, superficial y de lluvia; las mismas que ingresan al sistema de alcantarillado como infiltración (EMAAP-Q, 2009, p. 4). Además, las aguas residuales domésticas contienen materia biodegradable proveniente de inodoros, cocinas y lavaderos; en cambio las aguas residuales industriales pueden contener desechos tóxicos como plomo, mercurio, entre otros (López, 1995, 265).

2.2.1.2 Aguas de lluvia.

Las aguas de lluvia son aquellas que se obtienen de las precipitaciones pluviales, las mismas que pueden tener material sólido por arrastre en cubiertas, pisos y calles (López, 1995, p. 265).

2.2.2 Tipos de Alcantarillado

Los tipos de alcantarillado se clasifican de acuerdo al agua que conduzcan, siendo esta de lluvia, residual o combinado.

2.2.2.1 Sistemas de Alcantarillado Sanitario.

De acuerdo a López (1995, p. 266, 293), el sistema de alcantarillado sanitario es un conjunto de obras cuyo proceso involucra la recolección de aguas residuales domésticas, industriales, comerciales e institucionales, de infiltración y conexiones erradas.

2.2.2.2 Sistemas de Alcantarillado Pluvial.

El sistema de alcantarillado pluvial es un conjunto de colectores que tienen como objetivo evacuar la escorrentía producida por las aguas provenientes de la lluvia, en donde el agua es captada por un sumidero y transportada a una red de tuberías, las mismas que amplían su sección para entregar su caudal a diferentes canales para llegar al río (López, 1995, p. 311).

2.2.2.3 Sistemas de Alcantarillado Combinado.

El sistema de alcantarillado combinado es un sistema de tuberías diseñado para recolectar y transferir de forma eficiente aguas residuales pluviales provenientes de aguas servidas de hogares, comercios e industrias, y aguas pluviales, combinando ambos flujos de agua en una misma tubería (Tola, 2024, p. 17). Asimismo, López (1995, p. 266), define al alcantarillado combinado como aquel que transporta las aguas residuales como las aguas lluvia de manera simultánea, e indica que Este tipo de alcantarillado es el más común en la ciudad de Quito, ya que por tratarse de un solo sistema, se reducen costos en comparación con el sistema de alcantarillado separado.

2.2.2 Actividades desarrolladas en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado

Las actividades a efectuarse en la construcción de un sistema de alcantarillado combinado se verán determinadas según las necesidades específicas del lugar y ubicación en donde se realizará dicha construcción. Los procesos generales que se ven involucrados en dicha construcción incluyen el movimiento de tierras, la instalación de la tubería, la construcción de los pozos, relleno compactado y retiro y colocación de pavimento (EPMAPS, 2012).

2.2.2.1 Movimiento de tierras.

El movimiento de tierras en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado se refiere a un conjunto de operaciones que se realizan en los terrenos, con el fin de conformar espacios para alojar tuberías y otros elementos estructurales propios de este sistema de alcantarillado. Dentro de este proceso se incluyen las siguientes actividades (EPMAPS, 2012):

2.2.2.2 Instalación de tubería.

Este proceso corresponde al suministro e instalación de la tubería PVC para alcantarillado provisto con un empalme apropiado que garantice la impermeabilidad de la unión.

2.2.2.3 Construcción de pozos de revisión de hormigón.

La construcción de pozos de revisión incluye la construcción del pozo de hormigón y la instalación de las tapas con cerco y peldaños. Los pozos de revisión comprenden las estructuras diseñadas y destinadas para permitir la entrada al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, con el fin de realizar el mantenimiento y limpieza de los mismos.

2.2.2.4 Trabajos Varios.

Aparte de las tareas antes mencionadas, se deben incluir los procesos de rotura, remoción y reposición de elementos existentes en los lugares donde hubiera necesidad previa a la excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías de alcantarillado combinado (EPMAPS, 2012). Estos elementos incluyen aceras, pavimentos, bordillos, paredes, entre otros. Además, al momento de realizar las reposiciones, es necesario considerar que estos elementos deben ser de las mismas características de los originales.

Cabe mencionar que en la ejecución de cada una de las actividades y tareas definidas anteriormente se requiere de equipo y maquinaria específico, para lo cual, a continuación, se conceptualiza ambos términos.

2.2.3 Herramienta Menor y Maquinaria

2.2.3.1 Herramienta Menor.

De acuerdo a Narváez e Infante (2015, p.20), la herramienta menor hace alusión a aquellos instrumentos básicos que se utilizan en la construcción y albañilería en una obra, la cual debido a sus dimensiones facilitan el manejo y transporte de las mismas. En la Tabla 1, se

detalla la herramienta menor que se utiliza en los trabajos de movimiento de tierras, instalación de tuberías, construcción de pozos, y trabajos varios.

Tabla 1

Ejemplos de Herramienta Menor en la Construcción

Herramienta Menor		
machete	hacha	segueta
sierra	barra	cizalla
pica	plomada	decámetro
pala	flexómetro	grifa
rastrillo	brújula	maceta
carretilla	hacha	sargento
azadón	barra	nivel
estación total	cincel	

Nota: Elaboración propia a partir de Narváez e Infante (2015, p. 21-28).

2.2.3.2 Maquinaria pesada y semipesada.

La empresa Komatsu (2023), manifiesta que la maquinaria es un eje esencial en las actividades de construcción que debe ser operado de manera responsable y de acuerdo a las necesidades de la obra, precautelando la vida tanto de los operarios como de las personas del entorno. De igual manera, clasifica a la maquinaria en pesada y semipesada.

Por un lado, la maquinaria pesada se refiere a aquellas que son utilizadas para remover grandes cantidades de tierra u otros materiales. Además, son de un tamaño y peso considerable, por lo que requieren de un operario especializado que las movilice siguiendo las normas de seguridad establecidas. Algunos ejemplos de maquinaria pesada son:

- Retroexcavadora: Encargada de cargar, levantar, remover grandes cantidades de tierra. En la Figura 3, se puede visualizar una imagen referencial.

Figura 3.

Retroexcavadora



Komatsu. (2023). *Retroexcavadora* [Fotografía]. Colombia.

<https://www.komatsulatioamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

- Excavadora: Se caracteriza por su tamaño y se usa para cavar en diferentes profundidades, traspasar el concreto, talar árboles, movilización de materiales, y eliminación de malea. En la Figura 4, se puede observar una imagen de esta maquinaria.

Figura 4.

Excavadora



Komatsu. (2023). *Excavadora* [Fotografía].

<https://www.komatsulatioamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

- Motoniveladora: Se usa para nivelar las superficies asegurando que no queden imperfecciones en el terreno. En la Figura 5, se evidencia la motoniveladora.

Figura 5

Motoniveladora



Komatsu. (2023). *Motoniveladora* [Fotografía].

<https://www.komatsulatioamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

- Volqueta: Vehículo automotor que posee un dispositivo mecánico para facilitar el volcamiento de la carga que transporta en su cajón, considerando que el peso de la misma no deberá superar el recomendado por el fabricante. En la carga y descarga de material, se deberá determinar un área de 10 metros alrededor del vehículo. En la Figura 6 se presenta una imagen de esta maquinaria pesada.

Figura 6

Volqueta



Teojama Comercial. (2024). *Volqueta* [Fotografía]. <https://www.teojama.com/serie-500/volqueta-1828/>

Cabe mencionar que este tipo de maquinaria no deberá ser utilizada bajo ninguna circunstancia como transporte o carga de personal. En la Figura 7, se observa este tipo de práctica, en la que no se ha seguido el reglamento establecido (EPMAPS, 2014, p. 39).

Figura 7

Uso de maquinaria como transporte



EPMAPS. (2014). *Uso de maquinaria como transporte*. [Fotografía]. Ecuador. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF].

Por otro lado, la maquinaria semipesada tiene dimensiones medianas y se usan para retirar cantidades menores de material o tierra. También son útiles para cargar material y excavar terreno de menor profundidad. A continuación se presentan algunos ejemplos de maquinaria semipesada.

- **Miniexcavadora:** Son útiles en áreas interiores reducidas y en terrenos irregulares. Se usa para excavar, remover y cargar tierras de hasta 8 toneladas. Véase imagen referencial en la Figura 8.

Figura 8

Miniexcavadora



Komatsu. (2023). *Motoniveladora* [Fotografía].

<https://www.komatsulatinoamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

- **Minicargadora:** Se usa para operar en espacios reducidos, en zonas urbanas y residenciales. El minicargadora se emplea en tareas como nivelación de suelo o remover tierras en espacios estrechos. Como se ve en la Figura 9, la minicargadora es de tamaño mediano.

Figura 9

Minicargadora



Komatsu. (2023). *Motoniveladora* [Fotografía].
<https://www.komatsulatinoamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

Durante el manejo de este tipo de maquinaria, es imperativo considerar que los operarios sean personal calificado y con licencia correspondiente, así como también, que se tomen las debidas precauciones considerada en el Acuerdo 174, Art. 87 (2007).

2.2.4 Equipo de seguridad y señalización

De acuerdo al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras (EPMAPS, 2014, p. 17-21), se define al equipo de seguridad como aquellas prendas utilizadas con carácter obligatorio por los operarios, personal administrativo y visitas que se encuentren en las áreas de trabajo, y que servirán de protección frente al uso de herramienta y maquinaria, y a los riesgos asociados a las tareas a ejecutar. En la Figura 10, se presenta ejemplos de prendas de seguridad.

Figura 10

Prendas de seguridad



EPMAPS. (2014). *Equipo de seguridad*. [Fotografía]. Ecuador. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF].

Este equipo deberá usarse de manera apropiada y acorde a las instrucciones dadas por la empresa contratante. En la Tabla 2 se puede observar el equipo de seguridad a destinado a la una construcción.

Tabla 2.

Equipo de seguridad

Equipo	Uso	Imagen referencial
Casco de seguridad	Protección de cráneo contra golpes e impactos por caída de objetos.	
Tapones o protectores tipo copa	Protección auditiva frente a ruidos altos.	

Lentes de seguridad, gafas, protectores faciales Protección de ojos y cara frente a la proyección de partículas.



Mascarillas, máscaras y filtros. Protección respiratoria frente a trabajos en donde exista concentración de polvo, humos entre otros.



Guantes de seguridad Protección de extremidades superiores como dedos, manos, muñecas.



Botas de caucho o de cuero con punta de acero y suela antideslizante Protección de extremidades inferiores frente a caída de objetos y posibles perforaciones.



Chalecos fosforescentes con cinta retroreflectiva Protección del cuerpo contra coaliciones frente a tareas que desvían la atención del tráfico de vehículos.



Arnés de seguridad

Protección contra caídas frente a tareas que se realicen en altura. Su uso es obligatorio a partir de 1.80 metros.



Nota: Autoría propia a partir de “Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS” (p. 17-21), EPMAPS, 2014.

Un factor esencial en la ejecución de una obra es la colocación de señalización visible como se ve en la Figura 11, la misma que deberá estar a una distancia prudencial, permitiendo informar, identificar y prevenir a los trabajadores sobre los riesgos laborales a los que se enfrentan (EPMAPS, 2014, p. 21).

Figura 11

Ejemplo de señalización



EPMAPS. (2014). *Señalización*. [Fotografía]. Ecuador. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF].

Además, se deberá colocar señales reflectivas, cintas de seguridad, señalización vertical, conos y vallas de seguridad, canalizadores de tránsito y barreras de demarcación vial,

y al menos un panel de “Hombres trabajando a 100m” con una señal de velocidad a 30km/h, como se visualiza en la Figura 12 (EPMAPS, 2014, p. 21-24).

Figura 12

Señalización en la construcción



Nota: Autoría propia a partir de “Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS” (p. 21-24), EPMAPS, 2014.

Finalmente, en estos dos ítems, es necesario tomar en cuenta la normativa ISO 3864, en la que se manifiesta que existen especificaciones de diseño y uso tanto del equipo de seguridad como de la señalización. Un punto relevante en este tema son los colores, pues estos tienen como finalidad emitir un mensaje específico y llamar la atención rápidamente del personal con respecto a las situaciones y objetos que pueden afectar su salud y seguridad (INEN, 2013, p. 271).

2.2.5 Definición de riesgos laborales

Se define riesgos laborales como aquella labor o actividad que puede producir un accidente o enfermedad como consecuencia de su ejecución; es decir, son los fenómenos, el ambiente y las acciones humanas, que podrían producir lesiones a los trabajadores durante o después de la realización de una obra (Rodríguez, 2009).

Asimismo, se entiende como riesgo laboral la probabilidad de que un empleado sufra un determinado daño a causa del trabajo, siendo estos enfermedades o lesiones (Gómez, 2017, p.7).

Una vez definido el significado de riesgos laborales, se debe tomar en cuenta los tipos de riesgos que pueden causar lesiones o enfermedades a los trabajadores.

2.2.5.1 Tipos de riesgos laborales.

El Acuerdo No. 174 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas enumera los siguientes tipos de riesgos laborales (2007, p. 69):

- **Riesgos físicos**

Estos son provocados por la iluminación, ruido, humedad, electricidad, radiaciones, temperatura, entre otros.

- **Riesgos mecánicos**

Se producen por el manejo de la maquinaria, el uso de herramientas, incidencias con las superficies de trabajo, el orden y aseo.

- **Riesgos químicos**

Los polvos minerales, vegetales, humos metálicos, gases, vapores, entre otros, son considerados agentes de riesgo químico.

- **Riesgos biológicos**

Entre los riesgos biológicos se incluyen los virus, hongos, venenos, parásitos, bacterias y microorganismos de origen animal o vegetal.

- **Riesgos ergonómicos**

Los riesgos ergonómicos son resultado del sobreesfuerzo físico, las posiciones corporales inadecuadas, el levantamiento de material pesado, el uso de diferentes tipos de herramientas y equipos que no han sido adaptados para la persona que los usa.

- **Riesgos psicosociales**

Estos riesgos se refieren a la organización en el proceso de trabajo, en donde la monotonía, la remuneración, las relaciones interpersonales, los horarios y la inestabilidad laboral afectan el aspecto psicológico de los trabajadores.

3. Identificación de procesos y riesgos laborales asociados

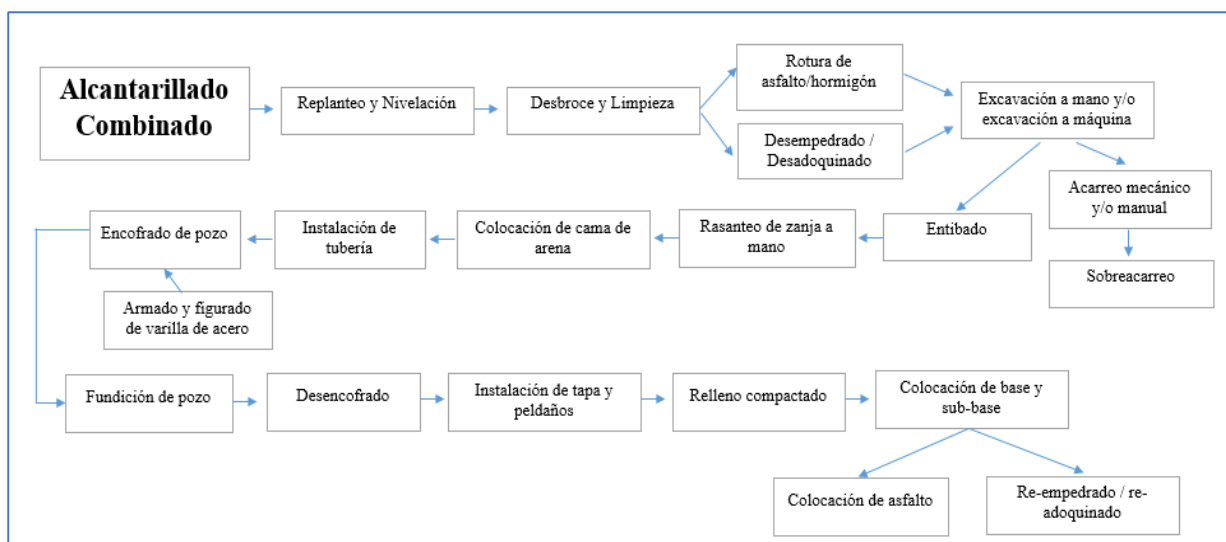
En este capítulo, se presentan de manera general los procesos que se ejecutan en la construcción de alcantarillado combinado, así como también, los riesgos laborales a los que se exponen los empleados. Cabe mencionar que las tareas, los riesgos y las medidas de control serán detallados en el diseño de Análisis de Riesgos de Trabajo - ART, Capítulo 4.

3.1 Procesos en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado

En la Figura 13, se presentan los procesos que están involucrados en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado, y en los cuales se pueden presentar incidentes de riesgos laborales.

Figura 13.

Flujograma de las actividades ejecutadas en la construcción de un sistema de alcantarillado combinado



Nota: (Autoría propia)

En este flujograma se especifican los procesos a realizar en la obra de manera secuencial; es decir, de acuerdo al orden constructivo. Estos procesos han sido tomados como referencia del proyecto “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”, construido en varias parroquias del sur de Quito, siendo el principal el realizado en la Av. Quitumbe Ñan., los cuales son también aplicables en cualquier construcción de alcantarillado combinado en el mismo sector.

3.1.1 Tareas a ejecutar en la construcción de alcantarillado combinado

A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la construcción de alcantarillado combinado, las mismas que están referenciadas en el Acta de Recepción Definitiva de la obra en cuestión (2015), y que han sido definidas por las especificaciones técnicas emitidas por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento – EPMAPS (2014), considerando la Normativa Aplicable a la Seguridad y Salud en el trabajo, que se encuentra en el Seguro General de Riesgos de Trabajo del IESS (2016).

3.1.1.1 Replanteo y nivelación.

Se define al replanteo y nivelación a la localización de un proyecto en el terreno en base a los datos de los planos correspondientes.

3.1.1.2 Desbroce y limpieza.

El desbroce y limpieza consiste en despejar el terreno de cualquier tipo de vegetación existente en el área de construcción y en las áreas especificadas en los planos. Este proceso puede realizarse a mano o de forma mecánica. Para realizar esta tarea, es necesario hacer un reconocimiento previo de la zona y sus especificaciones geográficas por la posible existencia de plantas y animales que pongan en peligro a los trabajadores. En el caso de que haya presencia de árboles, es obligatorio retirarlos desde la raíz. De igual manera, el retiro de raíces encontradas en la excavación de las zanjas, deberá ser considerado en el rubro de desbroce (IESS, 2016).

3.1.1.3 Excavación de zanja.

Se refiere al proceso de remover la tierra o extraer materiales existentes en un terreno, de forma manual o mecánica, tomando como medida mínima 50cm. Cabe mencionar que este ancho puede variar según la profundidad de la zanja como se referencia en la Tabla 3; sin embargo, no será permitido excavar zanjas con más de 5 metros de profundidad. Si existiere la necesidad de excavar a más de cinco metros, se deberá sobre excavar la parte superior de la zanja de forma escalonada con anchos mínimos de 3 metros y con taludes estables (IESS, 2016, p. 153).

Tabla 3.

Anchos mínimos de zanja de acuerdo a su profundidad

PROFUNDIDAD (m)	Ancho Mínimo (m)
------------------------	-------------------------

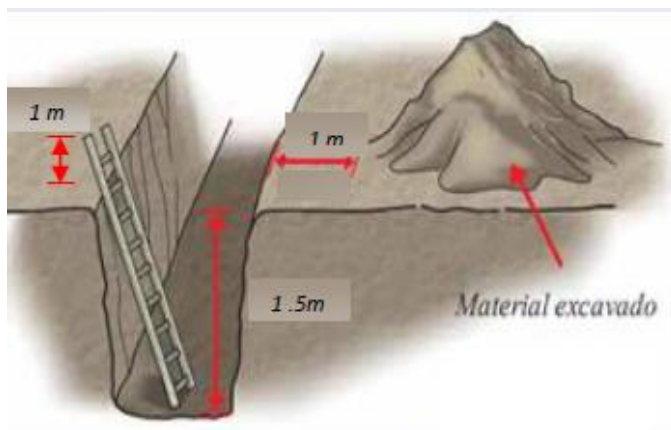
Hasta 0.75	0.50
Desde 0.75 a 1.00	0.55
Desde 1.00 a 1.30	0.60
Desde 1.30 a 2.00	0.65
Desde 2.00 a 3.00	0.75
Desde 3.00 a 5.00	0.80

Nota: Autoría propia a partir de “Normativa Aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo” (p.153), por IESS, 2016.

De igual manera, el material de trabajo y el que resulte de la excavación deberá acopiarse a 1.00 metro del borde de la zanja y, de ser la profundidad mayor a 1.50 metros, se hará uso de escaleras que superen en 1 metro el borde de la zanja (EPMAPS, 2014).

Figura 14

Profundidad de zanja



Nota: Adaptado de *Profundidad de zanja*. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF]. EPMAPS (2014).

Asimismo, antes de iniciar esta tarea, se debe realizar los estudios geotécnicos correspondientes con el fin de determinar las medidas de seguridad apropiadas. Además, al

momento de realizar las excavaciones, en paredes no entibadas, se debe considerar los ángulos máximos de los taludes, los mismos que se observan en la Tabla 4.

Tabla 4.

Ángulos máximos para taludes

	Excavaciones en terrenos vírgenes	Excavaciones en terrenos removidos recientemente
Tipo de terreno	Secos con presencia de agua	Secos con presencia de agua
Roca blanda o fisurada	55° 50°	
Roca dura	80° 80°	
Restos rocosos	45° 45°	45° 40°
Tierra fuerte (mezclada)	45° 30°	35° 30°
Tierra arcillosa	40° 20°	35° 20°
Arena gruesa, grava	35° 30°	35° 20°
Arena fina	30° 20°	30° 20°

Nota: Autoría propia a partir de “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo - Normativa Aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo” (p.153), por IESS, 2016.

Es importante tomar en cuenta que todas aquellas excavaciones que permanezcan abiertas por más de 8 horas, deberán contar con la correspondiente señalización, latones, tela de yute y vallas de protección como se evidencia en la Figura 15 (EPMAPS, 2014, p. 36).

Figura 15

Señalización en las excavaciones



Nota: Adaptado de *Señalización en excavaciones*. [Fotografía]. Ecuador. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF]. EPMAPS, 2014.

Finalmente, se debe resaltar que la excavación de zanja se puede realizar a mano y/o a máquina. La excavación a mano es el proceso de remover la tierra u otros materiales con mano de obra y herramienta menor y sin hacer uso de equipos mecanizados y maquinaria pesada. La excavación de zanja a máquina se refiere al proceso de remover la tierra, agua u otros materiales por medio del uso de equipos mecanizados y maquinaria pesada (EPMAPS, 2014, p. 36).

3.1.1.4 Rasanteo de zanja a mano.

El rasanteo de zanja a mano se refiere a la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura con el fin de que esta quede asentada de una forma consistente. Al ser un trabajo que se realiza dentro de la zanja, debe considerarse las mismas precauciones de las excavaciones y entibaciones.

3.1.1.5 Relleno compactado.

Se habla de relleno compactado al grupo de operaciones que se realizan para reponer con materiales y técnica adecuados las excavaciones que se hayan ejecutado hasta el nivel original del terreno o a la calzada a nivel de subrasante sin tomar en cuenta el espesor del

pavimento. El grado de compactación que se debe dar a un relleno variará según la localización de la zanja; es decir, si se ubica en calles principales, en donde será un 95% del ASSHTO-T180¹, o un 90% en calles de tráfico menor o donde no existe la posibilidad de que la población se expanda.

3.1.1.6 Acarreo.

El acarreo se define como el proceso en el cual el material obtenido de las excavaciones es cargado y transportado a los bancos de almacenamiento para su reutilización en reposiciones o rellenos. Este acarreo puede realizarse de manera manual o a máquina. En aquellas construcciones en las que no es posible descargar los materiales pétreos y otros cerca de la obra por la inexistencia de vías de acceso, estos materiales deberán considerarse también dentro de las tareas de acarreo.

3.1.1.7 Sobreacarreo.

El término sobreacarreo se refiere al transporte de material producto de las excavaciones que no serán aprovechados en rellenos y deben ser retirados a espacios fuera de la obra. La movilización de este material se hace por medio de volquetas, cumpliendo con todas las normas de uso de maquinaria pesada.

3.1.1.8 Entibado (apuntalamiento) de zanja.

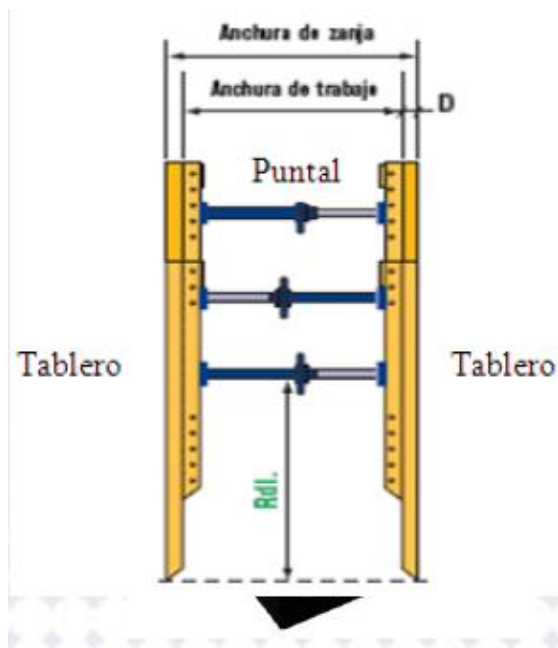
Se refiere a las acciones que tienen como finalidad evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación para así lograr una estabilidad adecuada.

Son estructuras de contención colocadas a los lados de la zanja y fijados entre sí con puntales horizontales, que pueden ser construidos con estructuras de madera o metálicas (EPMAPS, 2014, p. 36).

Figura 16

Ejemplo de entibado

¹ Ensayo que determina la relación entre la humedad y densidad del suelo.

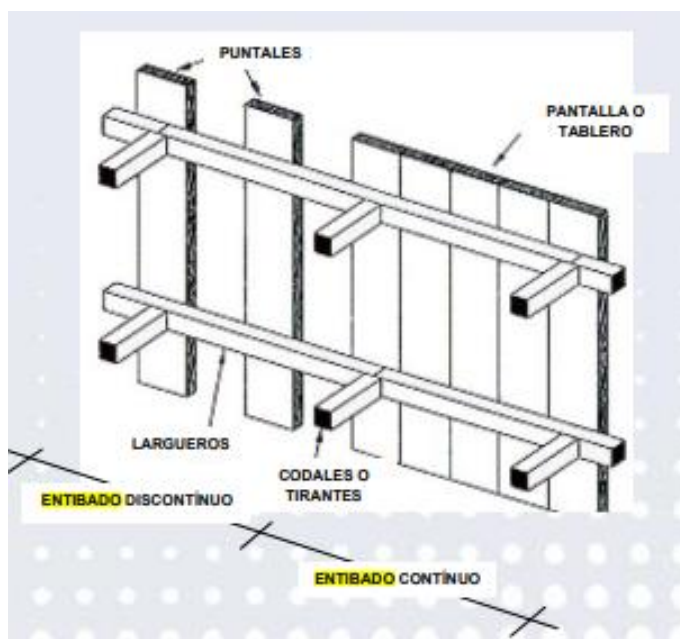


Nota: Adaptado de *Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF]*. EPMAPS. (2014).

Además, se deberá entibar obligatoriamente todos los trabajos de excavación de zanja que sean mayores a 1.50m, así como también, en aquellos presenten taludes inestables. En el caso de que se trabaje en un suelo de tipo arcilloso y de mayor cohesión, se usará entibación simple o discontinua; de ser un terreno granular y de poca cohesión, se colocará una entibación continua (EPMAPS, 2014, p. 37). En la Figura 17, se observa los elementos de un entibado continuo y discontinuo. Asimismo, en la Figura 18, se presentan los tamaños y espaciamientos mínimos en un entibado de acuerdo al tipo de suelo y profundidad de la zanja.

Figura 17

Entibado Continuo o Discontinuo y sus elementos



Nota: Adaptado de *Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF]*. EPMAPS. (2014).

Figura 18

Entibado según el suelo y profundidad de la zanja

Profundidad de la zanja (m)	Puntales verticales		Largueros		Arriostramiento transversal	
	Tamaño (cm)	Espaciamiento horizontal (m)	Tamaño (cm)	Espaciamiento vertical (m)	Tamaño (cm)	Espaciamiento horizontal (m)
Suelo duro y sólido						
1.5-3.0	5x15	1.8	5x15	1.8	5x15	1.8
3.0-4.5	5x15	1.2	5x15	1.8	5x15	1.2
Más de 4.5	5x15	Continuo	10x20	1.2	10x20	1.8
Suelo susceptible de agrietarse o derrumbarse						
1.5-3.0	5x15	1.0	5x15	1.5	5x15	1.5
3.0-4.5	5x15	0.6	5x15	1.2	5x15	1.2
Más de 4.5	5x15	Continuo	10x25	1.2	10x25	1.8
Suelo suave, arenoso, de relleno o suelto						
1.5-3.0	5x15	Continuo	10x15	1.8	10x15	1.8
3.0-4.5	5x15	Continuo	10x15	1.5	10x15	1.8
Más de 4.5	5x15	Continuo	10x30	1.2	10x30	1.8
Donde existe presión hidrostática						
Hasta 3.0	5x15	Continuo	15x20	1.2	15x20	1.8
Más de 3.0	7.5x15	Continuo	15x25	1.2	15x25	1.8

Nota: Adaptado de *Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias en la Ejecución de Obras de la EPMAPS [PDF]*. EPMAPS. (2014).

3.1.1.9 Preparación del fondo de la zanja.

Previo a la instalación de la tubería se debe preparar el fondo de la zanja realizando una cama de apoyo para el tubo con material producto de la excavación, siempre y cuando este sea aceptable, o con material granular fino (arena).

3.1.1.10 Instalación de tubería de PVC de alcantarillado.

Se refiere al suministro e instalación de la tubería plástica con unión elastomérica para alcantarillado. El tipo de tubería a instalarse puede ser de tipo A1 (tubo de pared estructurada cuya superficie externa es perfilada y la interna es lisa), Tipo A2 (tubo con pared estructurada interna y externa lisas, la cual se une en espiral o circunferencia) y Tipo B (tubo de pared estructurada con superficie interior lisa y exterior corrugada).

3.1.1.11 Armado y figurado de varilla de acero.

Proceso mediante el cual se corta, figura y coloca las varillas de acero para el refuerzo de la estructura del pozo. La distancia que se considere entre las varillas, la posición, el traslape, el tamaño y la forma dependerán de lo especificada en los planos. Es importante considerar que una vez colocadas las varillas, estas deben mantener quitas en su lugar, por medio de soportes que eviten el movimiento al realizar el vaciado del hormigón.

3.1.1.12 Encofrado de pozo.

El encofrado se refiere a las formas volumétricas que se elaboran con madera u otro material, las mismas que pueden ser rectas o curvas, y cuya función es soportar el vaciado del hormigón y permitir el amoldamiento del mismo. Si se ha optado por encofrados de madera o de metal, se debe tomar en cuenta que estos deberán estar rígidamente sujetos y ser lo suficientemente impermeables y estables para resistir la presión del vaciado del hormigón.

3.1.1.13 Hormigonado.

Se habla de hormigonado al proceso de mezclar cemento Portland, agua y agregados pétreos en cantidades precisas para alcanzar la resistencia a la compresión acorde a las

especificaciones del diseño. Estos hormigones pueden ser elaborados en obra mediante máquina (concretera) o venir de fábrica mezclado en camión. Para el control de los vaciados de hormigón se considerarán las recomendaciones ACI²-614-59 o las de ASTM³.

3.1.1.14 Desencofrado.

El desencofrado son las acciones de retirar los encofrados de los elementos fundidos después de que el hormigón vertido previamente ha tomado resistencia. Esta tarea deberá ejecutarse en cuanto sea posible y con sumo cuidado para evitar daños en el hormigón.

3.1.1.15 Instalación de tapa y peldaños.

La instalación de tapa de pozo se refiere a la colocación de un recubrimiento y cierre de la boca del pozo de revisión. La instalación de peldaños se refiere al conjunto de acciones que permiten el corte y adaptación de la varilla de acero para formar ganchos y colocarlos en las paredes de los pozos para tener acceso a los mismos.

3.1.1.16 Rotura de asfalto / hormigón.

La rotura se refiere al rompimiento y remoción del asfalto u hormigón de los lugares necesarios previo a la excavación de la zanja.

3.1.1.17 Desempedrado y Desadoquinado.

Se entiende por desempedrado y desadoquinado a la remoción de la piedra o adoquín, respectivamente, en los lugares necesarios antes de la excavación de la zanja.

3.1.1.18 Re-empedrado / re-adoquinado.

El proceso de reposición conlleva la reconstrucción de elementos que fueron removidos en la apertura de la zanja. Estos elementos pueden ser asfaltados, adoquinados o empedrados. En el re-empedrado se recubrirá la superficie con piedra partida.

² Por sus siglas en inglés American Concrete Institute

³ Por sus siglas en inglés American Society for Testing and Materials

3.1.1.19 Colocación de base y sub-base.

Esta tarea consiste en la construcción de capas de material de base y sub-base indicadas en los planos, la misma que se colocará encima de la subrasante que ha sido preparada anticipadamente.

3.1.1.20 Colocación de asfalto.

Proceso mediante el cual se realiza una reposición de la capa de asfalto, la misma que deberá cumplir con las mismas especificaciones técnicas de aquella que fue removida previa a la excavación de la zanja.

3.2 Identificación de riesgos

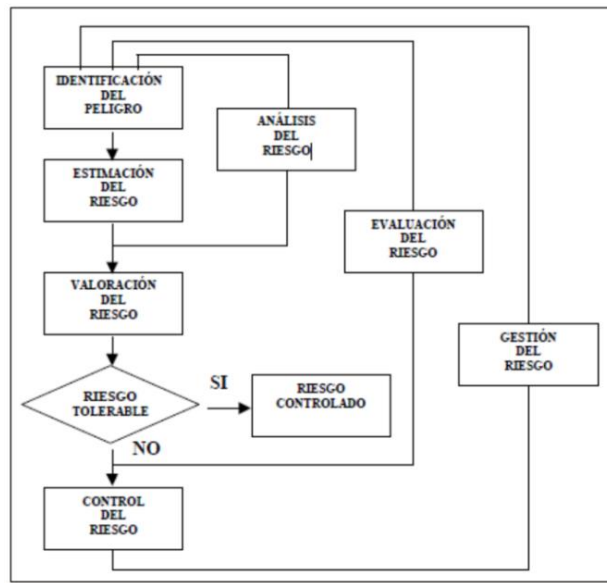
Para la identificación de riesgos que podrían presentarse en la ejecución de las tareas en el proceso de construcción del sistema de alcantarillado combinado, se ha tomado como referencia el Manual de Seguridad, publicado por el grupo de empresas ISASTUR; el “Manual sobre Riesgos en la Construcción, Daños a la Obra y Pérdida de Beneficios Anticipada, publicado por la Aseguradora MAPFRE; y la Evaluación de Riesgos Laborales, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST). Asimismo, se ha considerado la experiencia adquirida en la construcción del proyecto “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”

3.3 Evaluación de riesgos mediante el método del INSST

Para iniciar la evaluación y presentar el control de los riesgos laborales, es necesario desarrollar un proceso de gestión de riesgos coherente y sistematizado, el mismo que se muestra en la Figura 19.

Figura 19

Gestión de Riesgo



Nota: Adaptado de “Evaluación de Riesgos”, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST), (p. 1) 2003.

Los factores de riesgo mencionados en el Capítulo II serán evaluados mediante la metodología del INSST, la misma que desglosa el nivel de riesgo de las tareas a ejecutarse durante la construcción de sistemas de alcantarillado, tal y como se aprecia en la Figura 20.

Figura 20.

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Nota: Adaptado de “Evaluación de Riesgos”, (p. 6) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST), 2003.

Además, la Figura 21 expone la valoración de los niveles de riesgo de acuerdo a la probabilidad de que ocurra, al tipo de consecuencias que producen los daños y a la gravedad de los daños. Estos niveles de riesgo, le permiten al empleador identificar aquellos que requieren tomar medidas de control según su urgencia y el presupuesto a usarse. Asimismo, en la Figura 22, se puede observar la especificación de los niveles de riesgo.

Figura 21.

Valoración por la probabilidad del riesgo y severidad del daño

Tipo	Detalle	
Probabilidad	Baja (B)	Ocurrirá rara vez
	Media (M)	Ocurrirá en algunas ocasiones
	Alta (A)	Ocurrirá casi siempre o siempre
Severidad	Ligeramente Dañino (LD)	Cortes, irritaciones leves, dolores de cabeza, magulladuras, entre otros.
	Dañino (D)	Quemaduras, torceduras, sordera, conmociones, entre otros.
	Extremadamente Dañino (ED)	Fracturas, amputaciones, intoxicaciones, enfermedades crónicas.

Nota: Autoría propia a partir de “Evaluación de Riesgos: Obras, Construcción y Obra Civil”, ISASTUR. 2010.

Figura 22

Niveles de Riesgo

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	Aunque pueden no ser necesarias acciones específicas, se considerarán medidas preventivas no muy costosas para evitar que el riesgo se agrave.
Tolerable (To)	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (Mo)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se establecerán medidas para controlar dicho riesgo (definición de las mismas en el plan de acción).
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (In)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. Esta situación equivale a la exposición a un riesgo grave e inminente.

Nota: Adaptado de “Evaluación de Riesgos: Obras, Construcción y Obra Civil”. ISASTUR. 2010.

Cabe mencionar que esta evaluación de riesgos no puede ser eliminada debido a la naturaleza de los trabajos a los que se exponen los obreros y la necesidad de ejecutar un plan de seguridad y control de riesgos.

4. Análisis de Riesgos de Trabajo – ART

En este capítulo, se presenta la matriz de valoración de riesgos, la misma que determinará el nivel de riesgo en el proceso de construcción de alcantarillado combinado, y cuyos resultados serán considerados en los Análisis de Riesgos de Trabajo – ART.

4.1 Matriz de Valoración de Riesgos

A continuación, en la Figura 23 se presenta una matriz de valoración de riesgos, en la cual se ha detallado las tareas y sub-tareas a ejecutarse en la construcción de un sistema de alcantarillado combinado. Asimismo, se incluye el tipo de riesgo, la consecuencia del riesgo y su valoración. Para la identificación de los riesgos se ha considerado el documento “Prevención de Riesgos en la Construcción” presentado por la Organización Iberoamericana de Seguridad Social (2018) y el Manual sobre Riesgos en la Construcción, Daños a la Obra y pérdida de Beneficios publicado por la aseguradora MAPFRE (2007).

Además, para la valoración de los riesgos, se ha considerado el método del INSST, en el cual se desglosa los niveles de riesgo, el Manual de Seguridad publicado por ISASTUR (2010); la tesis de maestría “Identificación, Evaluación y Control de Riesgos Mecánicos en el Proceso de Construcción de Sistemas de Alcantarillado”, elaborada por Bucheli (2012); y la experiencia adquirida en la ejecución del proyecto “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”.

Figura 23

Matriz de Valoración de Riesgos

DESCRIPCIÓN							PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			NIVEL DE RIESGO				
No.	ACTIVIDADES	RUBRO	EQUIPO / MAQUINARIA	TAREAS	RIESGO	CONSECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO					
1	Obras Preliminares	Replanteo y Nivelación	Herramienta menor, estación total, primas, estacas	1. Plantada de equipo topográfico 2. Ubicación de personal con prisma	Caída de personas al mismo nivel	Golpe Leve	x			x			Riesgo Trivial				
2					Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x			x			Riesgo Trivial				
3					Caída de personas a distinto nivel	Fractura	x			x			Riesgo Tolerable				
4					Pisadas sobre objetos	Esguince		x		x			Riesgo Tolerable				
5					Golpes con objetos / herramientas	Golpe Leve	x			x			Riesgo Trivial				
6		Desbroce y limpieza	Herramienta menor	Corte y retiro de vegetación (plantas, árboles, arbustos)	Cortes por herramienta menor	Herida cortopunzante		x			x			Riesgo Moderado			
7					Atropellos o golpes con vehículos	Muerte	x					x		Riesgo Moderado			
8					Caída de personas al mismo nivel	Golpe Leve	x			x				Riesgo Trivial			
9					Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos		x				x			Riesgo Moderado		
10	Retiro de Pavimento	Rotura de asfalto	Herramienta menor	Corte de capa asfáltica	Cortes por herramienta menor	Herida cortopunzante	x				x		Riesgo Tolerable				
11					Caída de personas al mismo nivel	Golpe Leve	x			x				Riesgo Trivial			
12					Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos		x				x			Riesgo Moderado		
13					Cortes por herramienta menor	Herida cortopunzante	x						x		Riesgo Tolerable		
14					Atropellos o golpes con vehículos	Politraumatismo / Muerte	x							x		Riesgo Moderado	
15		Retiro de capa asfáltica	Herramienta menor	Retiro de capa asfáltica	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve		x			x			Riesgo Tolerable			
16					Proyección de fragmentos o partículas	Golpe / Herida en ojos		x				x			Riesgo Moderado		
17					Caída de material retirado	Golpe / Fractura		x					x			Riesgo Moderado	
18					Pisadas sobre objetos	Esguince		x					x			Riesgo Tolerable	
19					Cortes por herramienta menor	Herida cortopunzante	x							x		Riesgo Tolerable	
20	Desempedrado / Desadoquinado	Herramienta menor	Retiro del empedrado/adoquinado	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x			x				Riesgo Trivial				
21	Excavación de zanja	Excavación de zanja a mano	Herramienta menor	Excavación de zanja con herramienta menor	Caída al mismo nivel	Esguince	x				x		Riesgo Trivial				
22					Caída a distinto nivel	Fractura		x						x		Riesgo Importante	
23					Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo		x						x		Riesgo Moderado	
24					Sobreesfuerzos	Dolores musculares		x					x			Riesgo Moderado	
25					Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x							x		Riesgo Trivial	
26					Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Politraumatismo / Muerte		x							x		Riesgo Importante
27					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve		x					x				Riesgo Tolerable
28					Inhalación de polvo	Afectaciones respiratorias	x						x				Riesgo Trivial
29					Caída a distinto nivel	Politraumatismo		x						x			Riesgo Moderado
30					Excavación de zanja a máquina	Retroexcavadora / Excavadora	Excavación de zanja con maquinaria pesada	Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x					x		Riesgo Tolerable
31		Atrapamiento por vuelco de máquinas	Politraumatismo / Muerte	x										x		Riesgo Moderado	
32		Atropellos o golpes con vehículos	Politraumatismo / Muerte	x											x		Riesgo Moderado
33		Acarreo Manual	Herramienta menor	Carga, transporte y volteo de material de excavación	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve		x			x			Riesgo Tolerable			
34					Sobreesfuerzos	Dolores musculares		x					x			Riesgo Tolerable	
35					Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x							x		Riesgo Tolerable	
36					Golpe por objetos desprendidos	Golpe / Contusiones	x						x			Riesgo Trivial	
37					Caída a distinto nivel	Politraumatismo	x							x			Riesgo Trivial
38					Acarreo Mecánico	Volqueta	Carga, transporte y volteo de material de excavación	Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x				x			Riesgo Trivial
39								Atrapamiento por vuelco de máquinas	Muerte	x							x
40		Sobreacarreo	Volqueta	Transporte y volteo de material de acopio fuera de la obra	Atropellos o golpes con vehículos	Politraumatismo / Muerte	x					x		Riesgo Moderado			
41	Proyección de fragmentos o partículas				Golpe leve / Herida en ojos	x							x		Riesgo Tolerable		
42	Atrapamiento por vuelco de máquinas				Politraumatismo / Muerte	x								x	Riesgo Moderado		
43	Atropellos o golpes con vehículos				Politraumatismo / Muerte	x								x	Riesgo Moderado		
44		Cargadora Frontal		Accidentes de tránsito en los desplazamientos	Politraumatismo / Muerte		x					x	Riesgo Importante				

DESCRIPCIÓN				PROBABILIDAD		CONSECUENCIA		NIVEL DE RIESGO		
45	Entibado de zanja	Entibado	Herramienta menor	Caída al mismo nivel	Golpe leve	x	x	Riesgo Tolerable		
46				Caída a distinto nivel	Politraumatismo	x	x	Riesgo Moderado		
47				Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo	x	x	Riesgo Moderado		
48				Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial		
49			Amoladora	1. Colocación de tablas contra paredes de excavación 2. Apuntalamiento de tablas	Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x	x	Riesgo Tolerable	
50					Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte	x	x	Riesgo Importante	
51					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe / Contusiones	x	x	Riesgo Tolerable	
52					Inhalación de polvo	Afectaciones respiratorias	x	x	Riesgo Trivial	
53	Preparación de fondo de zanja	Rasanteo de zanja a mano y colocación de cama de arena	Herramienta menor	Caída al mismo nivel	Golpe leve	x	x	Riesgo Tolerable		
54				Caída de personas a distinto nivel	Politraumatismo	x	x	Riesgo Moderado		
55				Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo	x	x	Riesgo Moderado		
56				Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial		
57			Equipo de Topografía	1. Rasateo de fondo de zanja 2. Colocación de cama de arena	Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x	x	Riesgo Tolerable	
58					Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte	x	x	Riesgo Moderado	
59					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x	x	Riesgo Trivial	
60					Instalación de tubería	Instalación de tubería	Herramienta menor	Golpes por objetos desprendidos	Golpe / Contusiones	x
61	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x	x				Riesgo Tolerable		
62	Caída de personas a distinto nivel	Politraumatismo	x	x				Riesgo Moderado		
63	Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x				Riesgo Tolerable		
64	Tecele	1. Bajada de tubería en zanja 2. Unión de tuberías	Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo			x	x	Riesgo Moderado	
65			Golpes con objetos / herramienta menor	Golpes / Contusiones			x	x	Riesgo Tolerable	
66			Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte			x	x	Riesgo Importante	
67			Pisadas sobre objetos	Golpes			x	x	Riesgo Moderado	
68	Construcción de pozos	Armado y figurado de varilla de acero	Herramienta menor	Cortes con herramienta menor	Herida cortopunzante	x	x	Riesgo Moderado		
69				Pisadas sobre objetos	Esguince	x	x	Riesgo Trivial		
70				Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x	x	Riesgo Tolerable		
71				Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial		
72			Herramienta menor	Armado de varilla de acero	Golpe por objetos desprendidos	Golpe / Contusiones	x	x	Riesgo Moderado	
73					Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x	x	Riesgo Tolerable	
74					Caída de personas a distinto nivel	Fractura	x	x	Riesgo Tolerable	
75					Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial	
76					Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo	x	x	Riesgo Tolerable	
77					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x	x	Riesgo Tolerable	
78	Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte	x	x	Riesgo Moderado					
79	Pisadas sobre objetos	Esguince	x	x	Riesgo Trivial					
80	Construcción de pozos	Encofrado de pozo	Herramienta menor	Cortes con herramienta menor	Herida cortopunzante	x	x	Riesgo Moderado		
81				Amoladora	Fabricación de encofrado	Quemaduras / Electrocución	Quemaduras / Electrocución	x	x	Riesgo Moderado
82						Pisadas sobre objetos	Esguince	x	x	Riesgo Trivial
83				Soldadora		Proyección de fragmentos o partículas	Golpe leve / Herida en ojos	x	x	Riesgo Moderado
84			Sobreesfuerzos			Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial	
85			Herramienta menor	Colocación de encofrado	Golpe por objetos desprendidos	Golpe / Contusiones	x	x	Riesgo Moderado	
86					Caída de personas al mismo nivel	Golpe Leve	x	x	Riesgo Tolerable	
87					Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura	x	x	Riesgo Moderado	
88					Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x	x	Riesgo Trivial	
89					Caída de objetos por desplomes / derrumbamientos	Politraumatismo	x	x	Riesgo Moderado	
90					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x	x	Riesgo Trivial	
91					Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte	x	x	Riesgo Moderado	
92	Pisadas sobre objetos	Esguince			x	x	Riesgo Trivial			

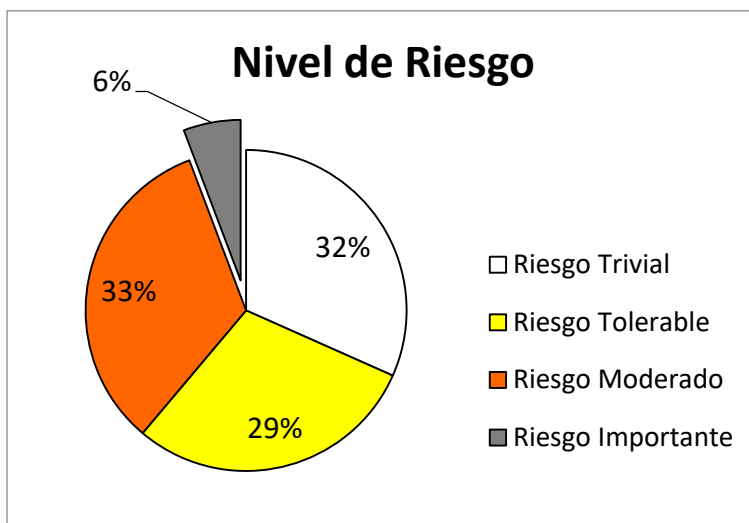
DESCRIPCIÓN				PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO						
93	Construcción de pozos	Herramienta menor	Fundición de hormigón en el pozo	Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x		x		Riesgo Trivial		
94		Hormigonado de pozo		Vibrador	Pisadas sobre objetos	Esguince	x		x		Riesgo Trivial	
95				Concreteira	Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura	x			x		Riesgo Tolerable
96		Sobreesfuerzos	Dolores musculares		x	x		x		Riesgo Tolerable		
97		Desencofrado	Herramienta menor	Retiro de encofrado	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x		x		Riesgo Trivial	
98					Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x		x		Riesgo Trivial	
99					Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura	x			x		Riesgo Tolerable
100					Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x			Riesgo Trivial
101					Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial
102					Pisadas sobre objetos	Esguince		x	x			Riesgo Tolerable
103		Instalación de tapa y peldaños	Herramienta menor Amoladora	Fabricación de peldaños	Cortes con herramienta menor	Herida cortopunzante	x			x	Riesgo Tolerable	
104	Proyección de fragmentos o partículas				Golpe leve / Herida en ojos	x			x		Riesgo Tolerable	
105	Herramienta menor		Instalación de tapa y peldaños	Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x		Riesgo Trivial		
106				Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial	
107				Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura	x	x			x	Riesgo Moderado	
108				Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x			Riesgo Trivial	
109				Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve		x	x			Riesgo Moderado	
110				Pisadas sobre objetos	Esguince	x		x			Riesgo Trivial	
111	Relleno compactado	Herramienta menor	Colocación de material de relleno en zanja	Caída de objetos por desplomes / derrumbamiento	Politraumatismo		x		x	Riesgo Moderado		
112				Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte		x			x	Riesgo Importante	
113				Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura			x		x	Riesgo Importante	
114				Caída de objetos por desplomes / derrumbamiento	Politraumatismo		x			x	Riesgo Moderado	
115		Herramienta menor	Bajada de herramienta y equipo	Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte		x			x	Riesgo Importante	
116				Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura		x			x	Riesgo Moderado	
117				Golpe por objetos desprendidos	Golpe / Contusiones	x				x	Riesgo Tolerable	
118				Caída de objetos por desplomes / derrumbamiento	Politraumatismo	x				x	Riesgo Tolerable	
119		Compactador Manual de placa 5hp	Compactación de relleno	Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x		Riesgo Trivial		
120				Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Muerte	x				x	Riesgo Moderado	
121		Herramienta menor	Compactación de relleno	Enfermedades causadas por las vibraciones	Afecciones tendones, huesos, musculares		x			x	Riesgo Moderado	
122				Caída de personas a distinto nivel	Esguince - Fractura		x			x		Riesgo Moderado
123	Colocación de pavimento	Herramienta menor	Colocación de base y sub-base	Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x			x	Riesgo Tolerable		
124				Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial	
125				Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial	
126		Rodillo compactador	Compactación de base y sub-base	Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x		Riesgo Trivial		
127				Atropellos o golpes con vehículos	Politraumatismo / Muerte	x				x	Riesgo Moderado	
128				Tanquero	Caída de personas al mismo nivel	Esguince - Fractura	x			x	Riesgo Trivial	
129		Rodillo compactador	Asfaltado de vía	Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve	x		x		Riesgo Trivial		
130				Caída al mismo nivel	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial	
131				Atropellos o golpes con vehículos	Politraumatismo / Muerte	x				x	Riesgo Tolerable	
132				Distribuidor de Asfalto	Pisadas sobre objetos	Esguince		x			x	Riesgo Moderado
133				Caída de personas al mismo nivel	Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial	
134		Herramienta menor	Colocación de cama de arena	Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve		x		x		Riesgo Tolerable	
135				Pisadas sobre objetos	Esguince		x		x			Riesgo Tolerable
136	Caída de personas al mismo nivel			Golpe leve	x		x			Riesgo Trivial		
137	Herramienta menor		Instalación de empedrado / adoquinado	Golpes con objetos / herramienta menor	Golpe leve		x		x		Riesgo Tolerable	
138				Sobreesfuerzos	Dolores musculares	x		x			Riesgo Tolerable	
139				Pisadas sobre objetos	Esguince		x			x		Riesgo Moderado

Nota: Autoría propia

De acuerdo a la matriz antes señalada, el 6% de las tareas presentan un riesgo importante, lo que significa que obligatoriamente en los rubros donde se realizan dichas tareas se debe contar con un permiso de trabajo (Ver Anexo 23), en cual se verifique el cumplimiento de la normativa de seguridad y las medidas preventivas expuestas en los ART.

Figura 21

Nivel de Riesgo de las tareas a ejecutarse



(Elaboración propia)

4.2 Análisis de Riesgos de Trabajo - ART

Los Análisis de Riesgos de Trabajo – ART, son documentos de respaldo y compromiso mutuo entre el empleador y los trabajadores, en los cuales se dan a conocer los rubros y se detallan las tareas a ejecutarse en la obra. Además, en estos documentos se detallan los riesgos de trabajo, el nivel de riesgo, y las medidas preventivas en relación a cada uno de ellos. Asimismo, se exponen las herramientas, maquinaria y equipo de seguridad a emplearse en la ejecución de cada rubro.

Cabe mencionar que, a pesar de que estos ART han sido diseñados de acuerdo a las tareas expuestas en el proyecto “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y

Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”; estos sí pueden ser adaptados a cualquier otra obra de sistemas de alcantarillado combinado.

A continuación, se presentan cuatro ART correspondientes a las tareas de: replanteo y nivelación (Figura 24), excavación de zanja a mano (Figura 25), sobreacarreo (Figura 26), e instalación de tubería (Figura 27). Al final de este trabajo se encontrarán todos los ART como anexos (Ver Anexo 2 - 22).

Figura 24

ART Replanteo y Nivelación

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">Nº</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin-left: 10px;"></div> </div>
Nota: El ART requiere:					
a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos.					
b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:		Replanteo y Nivelación		RESPONSABLE:	
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, estación total, primas, estacas					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos		4. Valoración cualitativa (INSST)	
5. Medidas Preventivas		TAREAS GENERALES			
1. Preparación del Personal		Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C). La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 9). Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).	
		Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial		
		Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial		
		Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial		
2. Traslado del personal al frente de trabajo		Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024). Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).	
		Golpes	Riesgo Moderado		
		Atropellamientos	Riesgo Moderado		
REPLANTEO Y NIVELACIÓN					
3. Plantada de equipo topográfico y ubicación de personal con prisma		1. Sobreesfuerzos por carga de equipo y por colocación de puntos topográficos mediante estacas, clavos, mojones.	Riesgo Trivial	Considerar las características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas de los trabajadores con el objetivo de que la productividad sea óptima y con el mínimo esfuerzo, precautelando así la salud de los colaboradores (Acuerdo 174, Art. 1). Previo al trabajo, se realizarán estudios de las características del terreno para detectar irregularidades (Acuerdo 174, Art. 40). Se pedirá información sobre el lugar a las personas nativas (Acuerdo 174, Art. 40). Previo al trabajo, se realizarán estudios de las características del terreno para detectar irregularidades (Acuerdo 174, Art. 40). Se pedirá información sobre el lugar a las personas nativas (Acuerdo 174, Art. 40). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calzado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)	
		2. Caída de personas al mismo nivel al caminar y plantar equipo y puntos topográficos en la vía, quebrada, etc, donde se realiza la obra.	Riesgo Trivial		
		3. Caída de personas a distinto nivel al caminar y plantar equipo y puntos topográficos en la vía, quebrada, etc, donde se realiza la obra.	Riesgo Tolerable		
		4. Golpes con objetos / herramientas (primas, estación total, machetes, estacas, combos)	Riesgo Trivial		
		5. Pisadas sobre objetos	Riesgo Tolerable		

Figura 26

Sobreacarreo

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">Nº</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> </div>
Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Sobreacarreo		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Retroexcavadora o cargadora frontal, volqueta					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
SOBREACARREO					
3. Sobreacarreo	1. Accidentes de tránsito en los desplazamientos	Riesgo Importante	Al desplazarse o al transitar las vías públicas, se deberá respetar lo establecido en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (Decreto Ejecutivo 2393, Art 132). Los operarios de la maquinaria pesada deberán cumplir con las siguientes normas de seguridad vehicular: 1. Revisar la condición física y mecánica de los vehículos. 2. Contar con los requisitos legales para su circulación. 3. Los operarios estar entrenados en manejo defensivo para reaccionar ante situaciones imprevistas. 4. Los conductores deberán mantenerse completamente concentrados en su tarea y no podrán hacer uso de celulares, radios de mano, y consumo de tabaco. 5. Los operarios deberán observar y respetar la señalización y límites de velocidad acorde a las condiciones del camino, clima, iluminación, entre otros factores que pudieren ocasionar algún tipo de riesgo (EPMAPS, 2014, p. 12).		
	2. Atropellos o golpes con vehículos	Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). No se permitirá realizar trabajos o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso e). Se deberá establecer un sistema de riesgo en el caso de que la visibilidad del operario de la maquinaria se vea afectada por el polvo, sin que produzca un riesgo a la circulación (Acuerdo 174, Art. 87, inciso o). No se permitirá el transporte de personas sobre la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso i).		
	3. Proyección de fragmentos o partículas al acarrear el material.	Riesgo Tolerable	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118). Al descargar el material, se determinará un área de seguridad de 10mts alrededor del camión (Acuerdo 174, Art. 97, inciso 2).		
	4. Atrapamiento por vuelco de máquinas	Riesgo Moderado	No se permitirá comer o descansar a la sombra de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso f). Se deberá colocar en el suelo cuñas u obstáculos que indiquen el límite de aproximación de un vehículo que deba acercarse al borde de talud con riesgo de vuelco (Acuerdo 174, Art. 87, inciso k). Se deberán colocar las cuñas a dos metros del borde del talud o de la zanja (Acuerdo 174, Art. 87, inciso l).		

Figura 27

Instalación de tubería

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Instalación de tubería		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, teclé					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (INSST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial			
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
	Golpes	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
INSTALACIÓN DE TUBERÍA					
3. Bajada de tubería en zanjas y unión de tuberías.	1. Caída de personas a distinto nivel	Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Caída de personas al mismo nivel (tropezones con la tubería apilada y otros materiales)	Riesgo Tolerable	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Caída de objetos por desplome / derrumbamiento	Riesgo Moderado	Se debe despejar las piedras y bloques de los bordes superiores de las paredes de las excavaciones, y debe depositarse a un mínimo de 1m del borde (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4).		
	4. Sobreesfuerzos	Riesgo Tolerable	Los trabajos deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador deberá corresponder al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
	5. Pisadas sobre objetos	Riesgo Moderado	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	6. Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Riesgo Importante	Se deberá inspeccionar el buen estado de la excavación previo al inicio de los trabajos y después de lluvias, vibraciones, sobrecargas u otra circunstancia que afecte la estabilidad de la misma (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 5b). Las excavaciones deberán tener accesos a intervalos no mayores a 12m, lo que facilitará una entrada y salida rápida (Acuerdo 174, Art. 41, 5g).		
	7. Golpes con objetos / herramientas	Riesgo Tolerable	Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). La distancia mínima al usar pico y pala será de 4m entre trabajador (Acuerdo 174, Art. 81).		
	8. Golpes por objetos desprendidos (caídas de tubería en la bajada a la zanja).	Riesgo Moderado	No se deberá usar la retroexcavadora como grúa para la instalación de tuberías o piezas en las zanjas o para transportar en distancias cortas, a menos de que se cuente con el equipo correspondiente y no exista balaceo de la carga (Acuerdo 174, Art. 94, inciso 5).		

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El desarrollo de los Análisis de Riesgos de Trabajo (ART) para la construcción de sistemas de alcantarillado combinado en el sur de Quito permitió identificar, evaluar y proponer medidas de control para los riesgos laborales asociados a este tipo de proyectos, en donde se impulsa el manejo de un área de trabajo seguro, cumpliendo la normativa legal y considerando las medidas preventivas de riesgos en la construcción de sistemas de alcantarillado.

La recopilación de información legal y conceptual fue fundamental para entender diferentes conceptos involucrados en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado y así establecer una base sólida sobre la cual desarrollar los ART. Se revisaron resoluciones, decretos y normativas locales, principios teóricos sobre los sistemas de alcantarillado y estudios previos sobre riesgos laborales en la construcción. Este marco teórico permitió una comprensión integral del tema central de este trabajo, asegurando que el análisis de riesgos estuviera alineado con las mejores prácticas y cumpliera con los requisitos legales.

Al identificar las tareas y rubros específicos que conlleva la construcción de sistemas de alcantarillado combinado, se logró realizar un análisis profundo de los riesgos laborales en cada actividad, lo que permitió la identificación clara de los riesgos inherentes a cada proceso, sirviendo como base para la elaboración de estrategias de control y prevención efectivas.

El análisis de los riesgos de trabajo facilitó la formulación de medidas de control específicas para cada tarea. Estas medidas incluyeron la implementación de equipos de protección personal adecuados, la capacitación en seguridad, uso adecuado de herramienta y maquinaria para los trabajadores, la aplicación de normativas preventivas y la supervisión constante de las condiciones de trabajo. Proponer estas medidas de control no solo incrementó la seguridad en el sitio de construcción, sino que también promovió una cultura de prevención y responsabilidad entre los trabajadores, reduciendo significativamente la probabilidad de accidentes y mejorando la eficiencia operativa del proyecto.

Finalmente, en la ejecución de un proyecto, no solo de sistemas de alcantarillado, debe existir un compromiso y responsabilidad compartida entre todo el personal involucrado con respecto a la aplicación de las prácticas de seguridad y prevención de riesgos de trabajo, promoviendo así un desempeño más eficaz y seguro para los trabajadores.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda implementar programas de capacitación continua en seguridad laboral para todos los trabajadores involucrados en la construcción de sistemas de alcantarillado combinado. Estos programas deben cubrir el uso adecuado de equipos de protección, uso adecuado de herramienta menor y maquinaria, permitiendo que los trabajadores se mantengan actualizados y reduciendo así los riesgos de trabajo.

Se sugiere que exista un monitoreo y actualización constante de los ART, de acuerdo a las necesidades de cada proyecto, y en el que se identifiquen los nuevos riesgos asociados que se presenten para que las medidas de control sigan siendo eficaces.

Asimismo, es recomendable hacer uso de equipo de seguridad moderno y herramientas tecnológicas, como sensores de movimiento de maquinaria y aplicaciones móviles, que permitan a los trabajadores reportar incidentes y riesgos en tiempo real, facilitando una respuesta rápida ante cualquier suceso durante la ejecución de los trabajos de construcción.

Además, es esencial promover una cultura de seguridad a todo el personal, fomentando una fomentar una actitud proactiva hacia la seguridad, donde cada trabajador se sienta responsable de su propia seguridad y la de sus compañeros. Esto puede lograrse a través de campañas de concienciación, incentivos por prácticas seguras y la creación de un entorno donde se valoren y escuchen las preocupaciones de los trabajadores sobre la seguridad.

Finalmente, es necesario mantener una documentación detallada y precisa de todos los análisis de riesgos de trabajo y las medidas de control y prevención para la gestión efectiva de

seguridad, para lo cual se recomienda establecer un sistema de comunicación claro y eficiente con el fin de que esta información sea accesible a todos los trabajadores y partes interesadas.

6. Referencias Bibliográficas

- Acuerdo 174 de 2007. *Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas*. [Archivo PDF]. 10 de diciembre de 2007 (Ecuador).
- Bucheli, J. (2012). *Identificación, Evaluación y Control de Riesgos Mecánicos en el Proceso de Construcción de Sistemas de Alcantarillado*. [Tesis de Maestría]. Repositorio de la Universidad San Francisco de Quito.
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1473/1/105501.pdf>
- Cárdenas, K. & Serpa, A. (2022). *Manual de prevención y control de riesgos laborales en sistemas de alcantarillado*. [Tesis de Grado]. Repositorio de la Universidad del Azuay.
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/12248/1/17775.pdf>
- Congreso Nacional (2020). *Código de Trabajo*. [Archivo PDF].
https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf
- Consejo Directivo del IESS. (2011). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. [Archivo PDF]. <https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/C.D.-390-Reglamento-del-Seguro-General-de-Riesgos-del-Trabajo.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. [Const]. 25 de enero de 2021 (Ecuador).
https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Decreto Ejecutivo 2393 de 2003. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores*. [Archivo PDF]. 21 de febrero de 2003 (Ecuador).
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf
- EMAAP-Q. (2009). *Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q*.

EPMAPS. (2012). *Especificaciones Técnicas: “LICO-EPMAPS-019-2012: Reparación, Rehabilitación y Obras de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado en la Unidad de Operaciones Sur”*. [Archivo PDF].

EPMAPS. (2014). *Manual de seguridad, salud, ambiente, riesgos y relaciones comunitarias en la ejecución de obras de la EPMAPS*. [Archivo PDF].

https://www.aguaquito.gob.ec/downloads/manual_de_seguridad_ambiente_riesgos_y_relaciones_comunitari.pdf

Gómez, B. (2017). *Manual de Prevención de Riesgos laborales*. Marge Books.

https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=yF6_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=riesgos+laborales&ots=h2pVR4DjwM&sig=9gF48bjaP_d2J3ifB1OAmK9k2LY&redir_esc=y#v=onepage&q=riesgos%20laborales&f=false

IESS. (2016). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. [Archivo PDF].

INEN. (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana: Símbolos gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad*. [Archivo PDF]. <https://pymsservices.com/wp-content/uploads/2020/02/NTE-ENEN-ISO-3864-1-2013-S%C3%84DMBOLOS-GR%C3%81FICOS.-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SE%C3%91ALES-DE-SEGURIDAD.pdf>

INSST. *Evaluación de Riesgos Laborales*. 2003. [Archivo PDF].

https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d

ISASTUR. (2010). *Manual de Seguridad*.

https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/4/4_2.htm

KOMATSU. (2023). *Maquinaria para construcción: Modelos y sus características*.

<https://www.komatsulatioamerica.com/colombia/maquinaria-para-construccion-modelos-y-sus-caracteristicas/>

- López, R. (1995). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados*. [Archivo PDF].
Escuela de Colombia.
- MAPFRERE. (2007). *Manual sobre riesgos en la construcción, daños a la obra y pérdida de beneficios anticipada (ALOP)*. [Archivo PDF].
<https://www.mapfrere.com/media/manual-riesgos-construccion-alop.pdf>
- Moposita, V. (2016). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Cooperativa de Vivienda Luz Adriana de la Parroquia Shell, Cantón Mera, Provincia de Pastaza*.
[Tesis de Grado]. Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23042/1/Tesis%201015%20-%20Moposita%20Centeno%20V%C3%ADctor%20Hugo.pdf>
- Morales, K., Pacheco, G. y Viera, P. (2021). *Accidentabilidad laboral en el sector de la construcción: Ecuador, periodo 2016-2019*. *Revista Ingenio* 4(2), 6-40
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/3206>
- Narváez, T. & Infante, C. (2015). *Plataforma Informática sobre la Herramienta Menor utilizada en los diferentes capítulos de la construcción de una edificación convencional*. [Archivo PDF].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24230/InfanteMolinaCamiloAndres2015.pdf;jsessionid=A7D55BE37497325874C4083FCA3D836D?sequence=1>
- OISS. (2018). *Prevención de riesgos en la construcción*. [Archivo PDF]. <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/27-PrevencionRiesgosConstruccion.pdf>
- Organización Internacional de Trabajo. (2006). *C187-Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo*.
https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_I_NSTRUMENT_ID:312332

- Rodríguez, M. (2009). *Factores psicosociales de Riesgo Laboral: ¿Nuevos tiempos, nuevos riesgos?* [Archivo PDF]. Observatorio Laboral Revista Venezolana 4(3), 127-141
<https://www.redalyc.org/pdf/2190/219016838007.pdf>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2021). *Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo*. [Archivo PDF].
<https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Resolucion-SNGRE-011-2021.pdf>
- Solano, A. (2015). *Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Control y Reducción de Riesgos Laborales en el Sector de la Construcción, Cuenca, 2014*. [Tesis de Maestría]. Repositorio Universidad de Cuenca.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21978/1/tesis.pdf>
- Solís, R y Sosa, A. (2013). *Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud en Trabajos de Construcción*. Revista Educación en Ingeniería 8(16), 161-175.
<https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/304/178>
- Tola, M. (2024). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Combinado para el sector de Racar “San Mateo”*. [Tesis de Grado]. Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27336/1/UPS-CT011302.pdf>
- Toranzos, M. (2021). *Quito: Un accidente pone a las construcciones bajo la lupa*. Diario Expreso. <https://www.expreso.ec/quito/accidente-pone-construcciones-lupa-98834.html>

Anexos

Anexo 1



EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

ACTA DE RECEPCION DEFINITIVA

PROYECTO	9167.0
CONTRATO No.	LI-CO-EPMAPS-019-2012
OBJETO	REPARACIÓN, REHABILITACIÓN Y OBRAS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA UNIDAD DE OPERACIONES SUR
MONTO USD	954,184.39
CONTRATISTA	Ing. Cesar Humberto Arévalo Saquicela

En Quito a 26 días del mes de febrero de 2016 nos constituimos por una parte: La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, representada por los señores Ing. Oscar Calero Del Pozo, Administrador del Contrato, Ing. Diego Viteri Nicolalde, Funcionario de Fiscalización, y los ingenieros Romal Buitrón Reyes y Omar Molina Codena, Funcionarios de Saneamiento, según delegación constante en memorando EPMAPS-GTF-CR-2015-178 de 07 de diciembre de 2015, suscrita por el Ing. Remigio Espinosa Dunn, Gerente Técnico de Infraestructura, y el Dr. Carlos Espinosa Hidalgo, Gerente de Operaciones; y, por otra el señor Ing. Cesar Humberto Arévalo Saquicela, en su calidad de Contratista, con el objeto de suscribir la presente Acta de Recepción Definitiva, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES

1.1 Mediante contrato celebrado el 26 de Febrero de 2013 la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, procedió a contratar con el Ing. Cesar Humberto Arévalo Saquicela, la construcción del "REPARACIÓN, REHABILITACIÓN Y OBRAS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA UNIDAD DE OPERACIONES SUR", por un valor de USD. 954,184.39 dólares.

1.2 La Recepción Provisional según acta correspondiente, se la realizó el día 20 de Abril de 2015, con un monto total de USD 1, 213,254.28 y un tiempo de ejecución de 585 días.

1.3 La presente acta se celebra según solicitud formulada por el Contratista en oficio s/n del 23 de Noviembre de 2015 y tramitada con Hoja de control No. SG-15357-15.

1.4 Se da cumplimiento a la Cláusula Décima Sexta del Contrato LI-CO-EPMAPS-019-2012 suscrito el 26 de Febrero de 2013, en todo su contenido.

1.5 Mediante memorando n°. EPMAPS-GOLS-2016-007 de fecha 07 de enero de 2016, la Comisión de Recepción comunica observaciones que el contratista debe solventar para que proceder con la recepción solicitada. De conformidad al pedido realizado por el Contratista para una nueva inspección (mediante oficio n°. DT-01-2016), la Jefatura de Fiscalización con memorando n°. EPMAPS-D-GTF-2016-0329, de 23 de febrero de 2016 se dispone una nueva fecha de inspección de obra.

SEGUNDA.- RECEPCION DE CAMPO

2.1 La Comisión integrada para el efecto, procede en los sitios de la obra, a realizar la diligencia de recepción de los rubros materia de este Contrato, emitiendo informe favorable mediante memorando n°. EMAPS-GTFS-DDT-2016-024, de fecha 26 de febrero de 2016.

2.2 Cabe señalar que la calidad de los materiales y la liquidación económica son responsabilidad del Fiscalizador.

2.3 Observaciones de Campo: NINGUNA

TERCERA.- FISCALIZACIÓN

3.1 La fiscalización de la obra, estuvo a cargo de la Jefatura de Fiscalización de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, habiendo sido designado como fiscalizador el Ing. David Diaz Torres.

CUARTA.- OBRA EJECUTADA

4.1 Con los antecedentes expuestos, el contratista realizó las obras indicadas, conforme al siguiente detalle:

RUBROS		CONTRACTUALES			OBRA EJECUTADA	
DESCRIPCION	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL USD	CANTIDAD	TOTAL USD
CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
DESBRUCE Y LIMPIEZA	m2	0.84	445.00	369.80	2.109.55	1.772.02
EXCAVACION ZANJA A MANO H=0.2-2.75m (EN TIERRA)	m3	5.22	2.405.00	12.528.00	4.508.14	23.532.49
EXCAVACION ZANJA A MANO H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m3	8.26	1.400.00	11.564.00	362.30	2.992.45
EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	4.96	800.00	3.968.00	438.82	2.166.83
EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (CONGLOMERADO)	m3	10.27	1.100.00	11.297.00	52.44	538.56
EXCAVACION A MANO EN FANGO	m3	12.64	400.00	5.056.00	783.19	9.892.52
EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	1.75	1.400.00	2.450.00	8.194.85	14.342.99
EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m3	2.78	1.200.00	3.336.00	1.061.59	2.951.22
EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=4.00-6.00m (EN TIERRA)	m3	3.56	10.00	35.00	191.28	469.48
EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=6.00m (EN TIERRA)	m3	16.87	10.00	168.70	0.00	0.00
EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	1.29	100.00	129.00	8.10	10.45
CONFORMACION DE TALUD (PLANADO) #=10CM	m2	2.12	744.00	1.577.28	0.00	0.00
RASANTE DE ZANJA A MANO	m2	1.20	2.340.00	2.808.00	2.694.84	3.223.81
RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	1.61	2.500.00	4.025.00	7.993.30	12.889.21
RELLENO COMPACTADO MATERIAL PRESTAMO	m3	7.12	742.00	5.281.04	2.634.00	18.754.08
EXCAVACION TUNEL A MANO EN TIERRA (INC. DESALZO HORIZONTAL Y/O VERTICAL)	m3	53.32	10.00	533.20	419.77	22.382.14
ACARREO MECANICO HASTA 1 km (según transporte viable)	m3	1.84	2.300.00	4.232.00	5.081.84	9.380.99
SOBREACARREO (transporte mecánico)	m3/km	0.47	21.576.00	10.340.72	67.258.29	31.611.40
ACARREO MANUAL MATERIAL 100m	m3	3.88	1.200.00	4.656.00	270.91	1.051.13
DESALZO MECANICO VERTICAL MATERIAL INTERIOR TUNEL	m3	7.34	100.00	734.00	0.00	0.00
ACARREO MANUAL MATERIAL 100m - PENDIENTE MAYOR A 4%	m3	11.11	700.00	7.777.00	238.37	2.648.26
TABLAESTACADO METALICO DE ZANJA H=0.0-3.50m - RETORNABLE	m2	8.62	10.00	86.20	0.00	0.00
TABLAESTACADO METALICO DE ZANJA H=3.51-6.50m - RETORNABLE	m2	8.62	10.00	86.20	0.00	0.00
TABLAESTACADO METALICO DE ZANJA H=6.51-8.50m - RETORNABLE	m2	8.62	10.00	86.20	0.00	0.00
LIMPIEZA Y DESALZO DE ESCOMBROS INTERIOR COLECTOR	m3	122.44	120.00	14.692.80	361.78	44.293.86
DESALZO MANUAL MATERIAL INTERIOR DE COLECTOR	m3	58.81	51.74	3.042.83	12.36	726.89
ACARREO COLOCACION MEZCLA INTERIOR COLECTOR	m3	100.77	28.00	2.821.56	0.00	0.00
EXCAVACION POZO 0-6M TIERRA (INCL. ELEVACION/APLAMIENTO PARA DESALZO)	m3	4.86	490.00	2.383.40	112.05	522.15
DESCRIPCION	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL USD	CANTIDAD	TOTAL USD
EXCAVACION POZO 6-15M TIERRA (INCL. ELEVACION/APLAMIENTO PARA DESALZO)	m3	8.80	60.00	528.00	34.80	299.77
CARR. MADERA						
ENTRIBADO ZAPONTALMENTO ZANJA	m2	7.71	1.100.00	8.481.00	1.971.85	15.202.96
ENTRIBADO CONTINUO POZOS	m2	14.24	85.00	1.215.36	244.70	3.484.53
ENTRIBADO CONTINUO PERMANENTE DE TUNEL	m2	17.65	2.00	35.30	202.38	3.572.01
ENCOFRADO DE ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	8.87	1.000.00	8.870.00	545.69	4.751.13
ENCOFRADO DE ENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	5.95	900.00	5.355.00	2.381.87	14.172.13
ENCOFRADO DE ENCOFRADO BOVEDAS COLECTOR 1 USO	m2	27.78	10.00	277.80	0.00	0.00
TABLAESTACADO (VIGAS MADERA PINOS o GUADUA)	m	7.71	10.00	77.10	0.00	0.00
CE/RASANTE/O DE MADERA DE MONTE	m2	11.18	10.00	111.80	228.73	2.534.84
ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1.70	16.000.00	27.200.00	22.380.81	38.047.04
ESTRIBO DE POZO F1 19mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	5.07	135.00	684.45	607.60	3.080.53
CERCHAS METALICAS SOSTENIMIENTO (ACERO EN BARRAS) (PROVISION Y MONTAJE)	Kg	2.06	10.00	20.60	11.497.60	23.685.06
REPOSICION DE REJILLA HF SIN CERCO PARA SUMIDERO 5036 (MATERIAL, TRANSPORTE E INSTALACION)	u	118.30	300.00	35.490.00	0.00	0.00
TAPA SIN CERCO HIERRO DUCTIL F1=602MM (PROVISION Y MONTAJE)	u	235.70	10.00	2.357.00	10.00	3.535.50
TAPA SIN CERCO HIERRO DUCTIL F1=450MM (PROVISION Y MONTAJE)	u	283.94	10.00	2.839.40	0.00	0.00
TAPA CON CERCO HIERRO DUCTIL D=600MM (MAT TRANS INST)	u	229.50	110.00	25.245.00	39.00	8.950.50
TAPA CON CERCO HIERRO DUCTIL D=450MM (MAT TRANS INST)	u	304.92	20.00	6.098.40	0.00	0.00
REJILLA HIERRO DUCTIL 1.00X0.60M PATAS SIN CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	u	205.28	175.00	35.924.00	63.00	12.932.64
REJILLA HIERRO DUCTIL CON CERCO PARA SUMIDERO 5036 (PROVISION Y MONTAJE)	u	171.02	580.00	99.061.00	1.102.00	188.464.04
REJILLA HIERRO DUCTIL SIN CERCO PARA SUMIDERO 5036 (PROVISION Y MONTAJE)	u	171.02	10.00	1.710.20	44.00	7.524.88
ANILLO PREFABRICADO PARA NIVELACION ALZADA DE POZO H=0.20m HS=240kg/cm2 (PROVISION)	u	24.33	100.00	2.433.00	0.00	0.00
ANILLO PREFABRICADO PARA NIVELACION ALZADA DE POZO H=0.10m HS=240kg/cm2 (PROVISION)	u	20.61	100.00	2.061.00	0.00	0.00
INSTALACION Y NIVELACION DE ANILLOS PARA ALZADA DE POZO INCL. RETIRO Y REINSTALACION TAPA Y CERCO EXISTENTE, NIVELACION Y MATERIALES EPOXICOS	u	25.83	200.00	5.166.00	0.00	0.00
ANILLO PREFABRICADO PARA NIVELACION ALZADA DE SUMIDERO DE CALZADA H=0.20m HS=240kg/cm2 (PROVISION)	u	24.33	100.00	2.433.00	0.00	0.00
ANILLO PREFABRICADO PARA NIVELACION ALZADA DE SUMIDERO DE CALZADA H=0.10m HS=240kg/cm2 (PROVISION)	u	20.61	100.00	2.061.00	0.00	0.00
INSTALACION Y NIVELACION DE ANILLOS PARA ALZADA DE SUMIDERO DE CALZADA INCL. RETIRO Y REINSTALACION TAPA Y CERCO EXISTENTE, NIVELACION Y MATERIALES EPOXICOS	u	37.84	200.00	7.568.00	0.00	0.00
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2 INTERIOR COLECTOR (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1.92	3,000.00	5,760.00	8,428.34	16,182.41
CAENAS EN TAPA DE POZO (SUMINISTRO Y SUELDA)	m	3.40	10.00	34.00	0.00	0.00

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL US\$	CANTIDAD	TOTAL US\$
CASA HORMIGONES Y MORTEROS						
HORMIGÓN SIMPLE Fc=18kg/cm ²	m ³	103.53	70.00	7,247.10	31.37	3,247.74
HORMIGÓN SIMPLE Fc=210kg/cm ²	m ³	129.41	390.00	50,079.90	704.81	90,504.65
HORMIGÓN SIMPLE Fc=240kg/cm ²	m ³	141.62	30.00	4,248.60	123.89	14,672.51
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL US\$	CANTIDAD	TOTAL US\$
HORMIGÓN CILINDRO 40% RE (RA Fc=210 KG/CM ²)	m ³	89.88	88.00	8,009.44	187.18	17,084.00
HORMIGÓN SIMPLE BORTILO 30.10.10 (Fc=18KG/CM ²)	m ³	52.71	70.00	3,689.70	12.85	160.15
BERMA DE HORMIGÓN SIMPLE Fc=180KG/CM ²	m ³	115.36	10.00	1,153.60	3.13	361.08
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA HORMIGÓN	kg	1.60	100.00	160.00	0.00	0.00
ADITIVO ACELERANTE PARA HORMIGÓN	kg	2.17	90.00	195.30	37.34	81.03
ADITIVO ENLUCIDADOR PARA HORMIGÓN	kg	2.48	20.00	49.60	9.00	22.32
ADITIVO ADHESIVO HORMIGÓN FRÍSCO A ENDURECIDO	m ²	2.58	70.00	180.60	0.00	0.00
ENLUCIDO HORIZONTAL LISO C/RELO RASO	m ²	9.44	450.00	4,248.00	0.00	0.00
ENLUCIDO VERTICAL LISO	m ²	7.84	10.00	78.40	0.00	0.00
POZO REVISION H.S. H=1.76-2.29M (TAPA CERCO H DUCTIL Y PELDANOS)	u	579.08	50.00	28,954.00	50.00	31,849.40
POZO REVISION H.S. H=2.26-2.79M (TAPA CERCO H DUCTIL Y PELDANOS)	u	431.85	30.00	12,957.00	25.00	15,796.25
SUMIDERO CALZADA (TAZA) SIN REJILLA (PROVISION Y MONTAJE)	u	38.49	450.00	17,320.50	178.00	6,774.24
EMPATE A TUBERIA MORTERO 1.3	u	6.45	180.00	1,161.00	28.00	180.80
EMPATE A COLECTOR MORTERO 1.3	u	13.28	70.00	929.60	3.00	39.84
EMPATE A POZO MORTERO 1.3	u	13.28	550.00	7,304.00	281.00	3,731.88
REVOCADO ENLUCIDO PAREDES POZOS	m ²	10.22	55.00	562.10	42.85	437.63
REVOCADO MAMPOSTERIA PIEDRA COLECTOR (1.3)	m ²	3.50	70.00	245.00	0.00	0.00
CASO ROTURAS Y REPARACIONES						
ROTURA ACERAS/GRADAS	m ²	2.95	290.00	737.50	210.65	621.42
ROTURA BORDILLOS	m ³	18.49	170.00	3,343.30	2.74	50.46
ROTURA PAVIMENTO 3"-4"	m ²	8.22	1,400.00	11,508.00	1,465.85	13,653.29
REPOSICION HORMIGON ACERAS (10cm - 180kg/cm ²)	m ²	18.05	300.00	5,415.00	225.94	3,436.54
BASE CLASE 3	m ³	18.08	800.00	14,464.00	596.50	10,792.31
SUB-BASE CLASE 3	m ³	17.73	2,800.00	49,844.00	913.44	16,195.29
CARPETA ASFALTICA 02"	m ²	11.56	10.00	110.60	0.00	0.00
CARPETA ASFALTICA 03"	m ²	18.49	10.00	184.90	79.32	1,291.50
CARPETA ASFALTICA 04"	m ²	21.18	480.00	10,166.40	444.23	9,408.79
DESADORNADO	m ²	1.77	1,100.00	1,947.00	2,988.67	5,286.41
READORNADO (MATERIAL EXISTENTE)	m ²	4.27	1,100.00	4,697.00	1,470.87	6,279.78
DESCARPADO	m ²	1.38	130.00	180.70	159.78	152.80
REEMPLAZADO (MAT. EXISTENTE)	m ²	4.13	130.00	536.90	103.80	428.66
ADORNADO (FC=200 KG/CM ²) INCLUYE CAMA DE ARENA Y EMPORADO	m ²	24.24	280.00	6,787.20	514.74	12,477.30
GAVION MALLA REVESTIDA PVC (INC. PIEDRA)	m ³	87.44	80.00	4,048.40	406.51	27,418.03
GAVION TRIPLE TORSION GAL (INC. PIEDRA)	m ³	81.03	700.00	42,721.00	247.00	15,074.41
DERROCAMIENTO HORMIGON ARMADO (HERRAMIENTA MENOR)	m ³	57.99	35.00	2,029.65	102.09	5,920.20
DERROCAMIENTO HORMIGON SIMPLE (HERRAMIENTA MENOR)	m ³	34.40	32.00	1,100.80	278.01	9,563.54
DERROCAMIENTO MAMPOSTERIA PIEDRA (HERRAMIENTA MENOR)	m ³	13.33	34.00	453.22	40.62	541.46
DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERIA DE LADRILLO (HERRAMIENTA MENOR)	m ²	22.67	10.00	226.70	1.70	38.54
DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERIA DE BLOQUE (HERRAMIENTA MENOR)	m ²	20.00	10.00	200.00	55.69	1,113.80
CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A	u	95.27	140.00	13,337.80	35.00	3,334.45
ALZADA POZOS DE REVISION / REJILLAS SUMIDEROS (INCL. REASFALTADO)	u	103.71	10.00	1,037.10	2.00	207.42
ALZADA POZOS DE REVISION / REJILLAS SUMIDEROS 11-50cm	u	99.96	100.00	9,996.00	106.00	10,586.94
REVOCADO TUBERIAS	u	22.43	1,200.00	26,916.00	34.00	762.82
CASE TUBERIAS						
DESVO AGUAS CANALON DE MADERA	m	6.78	70.00	474.60	0.00	0.00
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 150MM (MAT. TRAN. INST.)	m	8.42	10.00	84.20	10.00	84.20
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 200MM (MAT. TRAN. INST.)	m	11.28	10.00	112.80	1,094.10	12,341.45
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 250MM (MAT. TRAN. INST.)	m	13.20	10.00	132.00	114.90	1,746.48
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 300MM (MAT. TRAN. INST.)	m	24.55	10.00	245.50	14.00	347.30
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL US\$	CANTIDAD	TOTAL US\$
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 350MM	m	29.00	10.00	290.00	0.00	0.00
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 400MM (MAT. TRAN. INST.)	m	33.72	10.00	337.20	0.00	0.00
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 450MM (MAT. TRAN. INST.)	m	37.46	10.00	374.60	0.00	0.00
TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL.3 500MM (MAT. TRAN. INST.)	m	44.11	10.00	441.10	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 150MM (MAT. TRAN. INST.)	m	9.05	700.00	6,335.00	1,074.52	9,724.41
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT. TRAN. INST.)	m	10.02	900.00	9,018.00	386.56	3,873.33
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MAT. TRAN. INST.)	m	13.60	450.00	6,120.00	184.37	2,507.43
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT. TRAN. INST.)	m	24.96	900.00	22,464.00	1,268.51	31,612.09
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT. TRAN. INST.)	m	33.99	400.00	13,596.00	554.91	18,851.39
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT. TRAN. INST.)	m	41.02	12.00	492.24	84.09	3,449.37
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 550MM (MAT. TRAN. INST.)	m	61.00	12.00	732.00	9.00	540.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 600MM (MAT. TRAN. INST.)	m	69.59	24.00	1,670.16	193.43	13,460.79
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT. TRAN. INST.)	m	82.98	12.00	995.76	12.00	995.76
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 800MM (MAT. TRAN. INST.)	m	106.90	130.00	14,157.00	6.00	653.40
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 1000MM (MAT. TRAN. INST.)	m	125.53	100.00	12,553.00	6.00	783.18

TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 350MM (MAT/TRAN/INST)	m	37.18	10.00	371.80	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 300MM (MAT/TRAN/INST)	m	58.68	10.00	586.80	241.25	14,156.55
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 450MM (MAT/TRAN/INST)	m	75.79	10.00	757.90	6.00	454.74
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 750MM (MAT/TRAN/INST)	m	89.18	10.00	891.80	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 850MM (MAT/TRAN/INST)	m	115.10	10.00	1,151.00	20.00	2,302.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 950MM (MAT/TRAN/INST)	m	104.93	10.00	1,049.30	60.00	6,295.80
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 950MM (MAT/TRAN/INST)	m	111.13	10.00	1,111.30	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 315MM (MAT/TRAN/INST)	m	15.72	10.00	157.20	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 325MM (MAT/TRAN/INST)	m	61.16	10.00	611.60	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 740MM (MAT/TRAN/INST)	m	120.74	10.00	1,207.40	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 475MM (MAT/TRAN/INST)	m	47.22	10.00	472.20	0.00	0.00
TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I 565MM (MAT/TRAN/INST)	m	63.48	10.00	634.80	0.00	0.00
TUBERIA PVC 160MM PERF (MAT/TRAN/INST)	m	10.42	24.00	250.08	290.00	3,021.80
SILLA YEE 200 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	21.01	48.00	868.48	2.00	42.02
SILLA YEE 250 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	31.17	19.00	592.23	0.00	0.00
SILLA YEE 315 X 200MM (MAT/TRAN/INST)	u	67.41	10.00	674.10	0.00	0.00
SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	37.00	13.00	481.00	24.00	688.00
SILLA YEE 400 X 200MM (MAT/TRAN/INST)	u	64.06	30.00	1,921.80	5.00	320.30
SILLA YEE 475x160mm (MAT/TRAN/INST)	u	42.71	10.00	427.10	0.00	0.00
SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRAN/INST)	u	31.83	6.00	190.98	13.00	413.78
SILLA YEE 350*160mm (MAT/TRAN/INST)	u	35.80	10.00	358.00	0.00	0.00
SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	34.25	10.00	342.50	10.00	342.50
SILLA YEE 450 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	34.85	10.00	348.50	0.00	0.00
CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA PLASTICA PARA ALCANTARILLADO INCL. ELEVADOR D=400mm - SALIDA 150mm (MAT/TRAN/INST)	u	128.85	10.00	1,288.50	1.00	128.85
CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA PLASTICA PARA ALCANTARILLADO SIN ELEVADORES - SALIDA 160mm (MAT/TRAN/INST)	u	108.25	10.00	1,082.50	8.00	866.00
DESCRIPCION	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL USD	CANTIDAD	TOTAL USD
CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA PLASTICA PARA ALCANTARILLADO INCL. ELEVADOR D=400mm - SALIDA 250mm (MAT/TRAN/INST)	u	133.00	10.00	1,330.00	0.00	0.00
CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA PLASTICA PARA ALCANTARILLADO SIN ELEVADORES - SALIDA 200mm (MAT/TRAN/INST)	u	114.45	10.00	1,144.50	0.00	0.00
SILLA YEE 350 X 200MM (MAT/TRAN/INST)	u	38.28	10.00	382.80	0.00	0.00
ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO TUBERIA PVC 160mm A 160mm HS. (INCL. EXCAV. RELLENO Y EMPATE)	u	355.40	10.00	3,554.00	0.00	0.00
ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO TUBERIA PVC 160mm A 300mm HS. (INCL. EXCAV. RELLENO Y EMPATE)	u	355.40	10.00	3,554.00	14.30	4,975.60
DESVO AGUA CANALON MADERA INTERIOR COLECTOR	m	8.78	10.00	87.80	0.00	0.00
DESVO AGUA INTERIOR COLECTOR TUBERIA (MANO OBRA)	m	1.14	36.00	41.04	0.00	0.00
DESVO AGUAS INTERIOR COLECTOR TUBERIA PLASTICA 300MM(MAT/TRAN/INST)	m	19.79	72.00	1,424.88	42.00	831.18
CAMB. OTROS						
REFLANTEO Y NIVELACION	m	0.95	3,800.00	3,610.00	2,874.51	2,825.78
JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	14.81	10.00	148.10	190.80	2,366.64
MAPOSTERIA BLOQUE ALIVANADO 18 CM	m2	9.52	20.00	190.40	53.35	507.89
VALVULA DE Klapeta (HIERRO) (PROVISION Y MONTAJE)	u	59.09	10.00	590.90	0.00	0.00
VALVULA DE Klapeta DE ALUMINIO 300x300mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	59.09	10.00	590.90	0.00	0.00
ATAGUA (FUNDAS ARENA TABLAS PINGOS)	m3	51.92	10.00	519.20	43.68	2,267.87
GEOMEMBRANA POLIETILENO 2.00mm	m2	7.23	540.00	3,924.00	0.00	0.00
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO (m)	ha	221.56	10.00	2,215.60	2.70	596.31
DBLUCO LAMINA AUTOCAD Ac A1 A3	u	15.81	30.00	474.30	3.00	47.43
LIMPIEZA DE SUMIDROS (A MANO)	u	5.52	200.00	1,104.00	200.00	1,104.00
LIMPIEZA DE SUMIDROS (CON BOMBA A PRESION / HANDY JET)	u	32.97	800.00	26,376.00	698.00	23,013.06
LIMPIEZA MANUAL CAJA DE REVISION	u	4.12	120.00	494.40	2.00	8.24
BOMBEO AGUA INTERIOR COLECTOR (DIAMETRO DE SECCION 4")	u	15.10	1,850.00	27,935.00	401.00	6,056.10
FLAMACION INTERNA DE COLECTOR PRINCIPAL	u	37.35	10.00	373.50	0.00	0.00
CAMB. SEGURIDAD INDUSTRIAL						
CONO DE SEÑALIZACION VIAL	u	15.04	48.00	721.92	89.00	1,338.56
CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	9.93	10.00	99.30	146.00	1,449.76
BARRIL DE TOOL PARA BARRICADA 55GLS (INCLUYE PROVIS/TRANSP/MONTAJE/PINTURA)	u	36.23	10.00	362.30	100.00	3,623.00
MALLA PLASTICA PARA PROTECCION DE PEATON (PROVISION Y MONTAJE)	m2	2.99	10.00	29.90	1,661.00	4,966.39
LUZES INTERMITENTES PARA USO SOBRE BARRICADA (PROVISION Y MONTAJE)	u	40.75	10.00	407.50	0.00	0.00
PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO	m	17.10	10.00	171.00	21.00	359.10
CERRAMIENTO DE TOOL ANGULO/TUBO RECT. PINGOS/VIGAS (MINISTRD. MONTAJE Y PINTURA)	m2	4.39	800.00	3,512.00	254.76	1,135.96
CAMB. RUBROS AMBIENTALES						
ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	46.55	20.00	931.00	45.60	2,122.68
ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL POSTES HG 2" - INCL LOGOS Y LEYENDA (PROVISION Y MONTAJE)	m2	44.07	40.00	1,762.80	57.12	2,517.28
ENCHAMBAO	m2	3.88	10.00	38.80	0.00	0.00
DESENCHAMBAO	m2	0.40	10.00	4.00	0.00	0.00

LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	1.09	10.00	10.90	2,873.43	3,132.04
SAQUILLO TUTE (ARENA - POLVO PIEDRA)	u	8.00	750.00	5,600.00	4,997.90	26,976.00
AGUA PARA CONTROL DE POLVO	m3	0.07	10.00	0.70	8.50	0.56
ARBOLES VARIAS ESPECIES H=30-50CM FUNDA (INCL TRANSP Y PLANTACION)	u	35.90	10.00	359.00	0.00	0.00
TOTAL					954,984.39	1,128,488.16

OBRA EJECUTADA COSTO + PORCENTAJE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR USU	PORCENTAJE
BOMBEO DE HORMIGÓN	m3	167.00	1,896.79	
CONTROL Y DESALGO DERRUMBRE POR IMPREVISTO GEOLÓGICO EN TUNEL	m3	12.00	329.58	
HORMIGÓN SIMPLE FC=180 kg/cm2	m3	167.00	23,530.30	
REPLANTEO Y NIVELACION TUNEL	m	55.00	200.75	
TABLÓN PARA ENTABADO PERMANENTE EN TUNEL (INCLUYE ACARREO E INSTALACION)	m2	385.00	8,548.85	
TOTAL			32,903.77	

QUINTA.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA

5.1 Los rubros ejecutados por el contratista, medidos en obra y aceptados por las partes, se hallan consignados en planillas de pago, según el siguiente detalle:

PLANILLAS DE AVANCE DE OBRA

No	Inicio	Fin	Valor Planilla	Anticipos	Multas	Otros
0			286,235.32	0.00	0.00	0.00
1	05/04/2013	30/04/2013	16,887.53	5,966.26		1,335.58
2	01/05/2013	31/05/2013	44,274.10	13,282.23		2,385.46
3	01/06/2013	03/06/2013	26,992.11	8,097.03		7,156.38
4	01/07/2013	31/07/2013	54,041.89	16,212.57		477.09
5	01/08/2013	31/08/2013	91,708.38	27,511.91		0.00
6	01/09/2013	30/09/2013	69,810.06	20,943.02		0.00
7	01/10/2013	31/10/2013	80,861.77	24,258.53		1,908.35
8	01/11/2013	30/11/2013	115,874.35	33,262.30		9,541.84
9	01/12/2013	31/12/2013	34,896.73	10,469.01		0.00
10	01/01/2014	31/01/2014	50,102.96	17,730.89		0.00
11	01/02/2014	28/02/2014	129,194.64	38,746.39		477.09
12	01/03/2014	31/03/2014	107,805.42	32,341.83		477.09
13	01/04/2014	30/04/2014	49,839.75	14,957.93		0.00
14	01/05/2014	31/05/2014	45,962.33	13,756.70		477.09
15	01/06/2014	30/06/2014	36,304.96	9,616.91		0.00
16	01/07/2014	31/07/2014	81,841.57	0.00		0.00
17	01/08/2014	31/08/2014	43,704.72	0.00		0.00
18	01/09/2014	30/09/2014	23,068.18	0.00		0.00
19	01/10/2014	10/11/2014	21,620.71	0.00		5725.11
		TOTAL	1,128,488.16	286,235.32		41,964.08

PLANILLAS DE COSTO + PORCENTAJE

No	Inicio	Fin	Valor Planilla	Anticipos	Multas	Otros
1			32,903.77	0.00	0.00	0.00
		TOTAL	32,903.77	0.00	0.00	0.00

PLANILLAS DE REAJUSTE DE PRECIOS DEFINITIVO

No	Inicio	Fin	Valor Provisional	Valor Definitivo	Valor Diferencia
0			7,222.22	7,222.22	0.00
1	05/04/2013	30/04/2013	298.22	298.22	0.00
2	01/05/2013	31/05/2013	788.43	788.43	0.00
3	01/06/2013	03/06/2013	460.64	822.15	141.51
4	01/07/2013	31/07/2013	1,245.72	1,223.40	-22.32
5	01/08/2013	31/08/2013	2,147.95	2,083.75	-64.20
6	01/09/2013	30/09/2013	1,580.36	1,701.96	161.60
7	01/10/2013	31/10/2013	1,830.55	1,837.34	6.79
8	01/11/2013	30/11/2013	2,749.79	2,749.79	0.00
9	01/12/2013	31/12/2013	860.82	1,568.26	687.44
10	01/01/2014	31/01/2014	1,491.46	2,890.05	1,398.59
11	01/02/2014	28/02/2014	5,804.21	5,804.21	0.00
12	01/03/2014	31/03/2014	4,844.78	5,216.81	372.03
13	01/04/2014	30/04/2014	2,412.76	2,417.07	4.31
14	01/05/2014	31/05/2014	2,224.46	2,232.48	8.03
15	01/06/2014	30/06/2014	1,855.88	1,882.57	26.68
16	01/07/2014	31/07/2014	5,742.67	5,676.54	-66.13
17	01/08/2014	31/08/2014	3,082.53	2,965.37	-117.16
18	01/09/2014	30/09/2014	1,628.64	1,605.32	-23.32
19	01/10/2014	10/11/2014	1,466.97	1,466.97	0.00
		TOTAL	49,779.30	52,282.35	2,483.05

5.2 La Planilla de Liquidación de Reajuste Definitivo fue tramitada con el Acta de Recepción Provisional, por lo tanto no se adeuda ningún valor al Contratista.

2 No existen valores pendientes de pago.

17.
Página 5 de 6

5.3 Mediante Certificación de Vigencia de Garantías emitida por la Unidad de Gestión de Títulos de Valor, indica que las garantías se encuentran vigentes.

Contratista	Contrato	Descripción	Nómina	Cobertura	Aseguradora	Vence	Valor Total	Estado
ARÉVALO SAQUICELA SEGUNDO CESAR	U-1912	REP MANT ALCANT UNIDAD OPERAC SUR	123000	RIESGO CUMPLIMIENTO	TDP SEG S.A.	28.03.2016	47.709,23	VIGENTE

RESUMEN ECONÓMICO

Monto Contratado	954.184,36	
Aumentos	286.255,32	
Incrementos Aprobados	235.128,43	Orden de Cambio No 2
Total con incrementos aprobados	1.189.312,82	
Monto Ejecutado	1.128.488,16	
Costo más Porcentaje Aprobado	33.938,66	Orden de Trabajo No 1
Costo más Porcentaje Ejecutado	32.603,77	Orden de Trabajo No 1
Requisito Definitivo	52.262,35	
Costo Total de la Obra	1.215.294,28	

SEXTA.- PLAZOS

6.1 LIQUIDACIÓN DE PLAZOS

- 6.1.1 El plazo de ejecución de la obra, según contrato es de 365 días contados a partir de 5 de Abril de 2013.
- 6.1.2 Ampliaciones de plazo: 210 días.
- 6.1.3 Suspensión de plazo: 0 días.
- 6.1.4 Plazo final, incluidas ampliaciones y suspensiones: 575 días.
- 6.1.5 Fecha de Inicio: 5 de Abril de 2013.
- 6.1.6 Fecha de Término Contractual: 4 de Abril de 2014.
- 6.1.6 Fecha de Término incluidas ampliaciones y suspensiones: 31 de Octubre de 2014.
- 6.1.7 Fecha de Término Real: 10 de Noviembre de 2014.

SEPTIMA.- MULTAS

- 7.1 La obra se concluyó el día 10 de Noviembre de 2014, es decir, fuera del plazo, siendo sujeto a una multa de 10 días.

OCTAVA.- SUSCRIPCIÓN DE ACTA

Para constancia y conformidad con lo expresado, se suscribe la presente Acta en original y 5 copias de igual tenor y contenido, por parte de las personas que intervienen en la presente diligencia, en conocimiento de lo establecido en el artículo 54 de la Ley Orgánica de Contratación General del Estado y 99 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y 149 del reglamento, los mismos que hacen referencia a la responsabilidad civil y penal de las personas que suscriben el acta, por los datos que en ella se consignan.


Ing. Oscar Calero Del Pozo
ADMINISTRADOR DEL CONTRATO


Ing. Diego Viteri Nicolalde
DELEGADO


Ing. Ronald Buitrón Reyes
DELEGADO


Ing. Omar Molina Codena
DELEGADO


Ing. Cesar Humberto Arévalo Saquicela
CONTRATISTA

Anexo 2: ART Replanteo Y Nivelación

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere:					
a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Replanteo y Nivelación		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, estación total, primas, estacas					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (INSST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art.		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial			
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
	Golpes	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
REPLANTEO Y NIVELACIÓN					
3. Plantada de equipo topográfico y ubicación de personal con prisma	1. Sobreesfuerzos por carga de equipo y por colocación de puntos topográficos mediante estacas, clavos, mojones.	Riesgo Trivial	Considerar las características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas de los trabajadores con el objetivo de que la productividad sea óptima y con el mínimo esfuerzo, precautelando así la salud de los colaboradores (Acuerdo 174, Art. 1).		
	2. Caída de personas al mismo nivel al caminar y plantar equipo y puntos topográficos en la vía, quebrada, etc, donde se realiza la obra.	Riesgo Trivial	Previo al trabajo, se realizarán estudios de las características del terreno para detectar irregularidades (Acuerdo 174, Art. 40). Se pedirá información sobre el lugar a las personas nativas (Acuerdo 174, Art. 40).		
	3. Caída de personas a distinto nivel al caminar y plantar equipo y puntos topográficos en la vía, quebrada, etc, donde se realiza la obra.	Riesgo Tolerable	Previo al trabajo, se realizarán estudios de las características del terreno para detectar irregularidades (Acuerdo 174, Art. 40). Se pedirá información sobre el lugar a las personas nativas (Acuerdo 174, Art. 40).		
	4. Golpes con objetos / herramientas (primas, estación total, machetes, estacas, combos)	Riesgo Trivial	Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calzado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2).		
	5. Pisadas sobre objetos	Riesgo Tolerable	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		

Anexo 4: ART Rotura De Asfalto

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Rotura de asfalto				RESPONSABLE:
UBICACIÓN:					FRONTE DE TRABAJO:
HERRAMIENTAS: Cortadora de asfalto, herramienta menor, martillo neumático					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial			
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial			
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial			
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
ROTURA DE CAPA ASFÁLTICA					
3. Corte de capa asfáltica	1. Cortes por herramienta menor al realizar los trabajos de corte de la capa asfáltica.	Riesgo Tolerable	Se deberá revisar que las herramientas no estén deterioradas y hacer un control y mantenimiento regular. Además, dicha herramienta tendrá los mangos con grosor, forma y longitud adecuada que facilite el manejo de la misma (Acuerdo 174, Art. 75). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar cortes o golpes (OISS, 2018, p. 5). Se capacitará a los colaboradores previo al uso de las herramientas mecánicas (Acuerdo 174, Art. 76). Se colocarán las herramientas en portaherramientas y estantes adecuados (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 7) Se deberá hacer uso de cajas y fundas apropiadas para el transporte las herramientas cortopunzantes (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 8).		
	2. Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Trivial	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Proyección de fragmentos o partículas al cortar la capa asfáltica.	Riesgo Moderado	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).		
4. Retiro de capa asfáltica	1. Cortes por herramienta menor al realizar los trabajos de retiro de la capa asfáltica.	Riesgo Tolerable	Se deberá revisar que las herramientas no estén deterioradas y hacer un control y mantenimiento regular. Además, dicha herramienta tendrá los mangos con grosor, forma y longitud adecuada que facilite el manejo de la misma (Acuerdo 174, Art. 75). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar cortes o golpes (OISS, 2018, p. 5). Se capacitará a los colaboradores previo al uso de las herramientas mecánicas (Acuerdo 174, Art. 76).		
	2. Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Proyección de fragmentos o partículas al cortar la capa asfáltica.	Riesgo Moderado	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).		
	4. Atropellos o golpes con vehículos	Riesgo Moderado	Establecer caminos específicos para maquinaria y personas (OISS, 2018, p.5). No se permitirá el acercamiento de las personas a la maquinaria (OISS, 2018, p.5). La maquinaria destinada a la remoción deberá constar con un sistema de señalización acústica de marcha atrás (Decreto 2393, Art. 87, inciso g) Colocar la señalización, cercados y barreras antes de la ejecución de las tareas (Acuerdo 174, Art. 125, Art. 129).		

Anexo 9: ART Acarreo Mecánico

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere:					
a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Acarreo Mecánico		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Retroexcavadora o cargadora frontal, volqueta					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
ACARREO MECÁNICO					
3. Acarreo mecánico	1. Caída de personas a distinto nivel	Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Atropellos o golpes con vehículos	Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). No se permitirá realizar trabajos o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso e). No se permitirá el transporte de personas sobre la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso i).		
	3. Proyección de fragmentos o partículas al acarrear el material.	Riesgo Trivial	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).		
	4. Atrapamiento por vuelco de máquinas	Riesgo Moderado	No se permitirá comer o descansar a la sombra de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso f). Se deberá colocar en el suelo cuñas u obstáculos que indiquen el límite de aproximación de un vehículo que deba acercarse al borde de talud con riesgo de vuelco (Acuerdo 174, Art. 87, inciso k).		

Anexo 10: ART Sobreacarreo

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté en tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					Nº
FECHA:					
TAREA: Sobreacarreo		RESPONSABLE:			
UBICACIÓN:		FRENTE DE TRABAJO:			
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Retroexcavadora o cargadora frontal, volqueta					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos		4. Valoración cualitativa (INSST)	
5. Medidas Preventivas					
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial			
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atrapeamientos	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
SOBREACARREO					
3. Sobreacarreo	1. Accidentes de tránsito en los desplazamientos	Riesgo Importante	Al desplazar o al transitar las vías públicas, se deberá respetar lo establecido en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 132). Los operarios de la maquinaria pesada deberán cumplir con las siguientes normas de seguridad vehicular: 1. Revisar la condición física y mecánica de los vehículos. 2. Contar con los requisitos legales para su circulación. 3. Los operarios estar entrenados en manejo defensivo para reaccionar ante situaciones imprevistas. 4. Los conductores deberán mantenerse completamente concentrados en su tarea y no podrán hacer uso de celulares, radios de mano, y consumo de tabaco. 5. Los operarios deberán observar y respetar la señalización y límites de velocidad acorde a las condiciones del camino, clima, iluminación, entre otros factores que pudieren ocasionar algún tipo de riesgo (EPMAPS, 2014, p. 12).		
	2. Atrapeos o golpes con vehículos	Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). No se permitirá realizar trabajos o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso e). Se deberá establecer un sistema de riego en el caso de que la visibilidad del operario de la maquinaria se vea afectada por el polvo, sin que produzca un riesgo a la circulación (Acuerdo 174, Art. 87, inciso o). No se permitirá el transporte de personas sobre la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso i).		
	3. Proyección de fragmentos o partículas al acarrear el material.	Riesgo Tolerable	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118). Al descargar el material, se determinará un área de seguridad de 10mts alrededor del camión (Acuerdo 174, Art. 97, inciso 2).		
	4. Atrapamiento por vuelco de máquinas	Riesgo Moderado	No se permitirá comer o descansar a la sombra de la maquinaria (Acuerdo 174, Art. 87, inciso f). Se deberá colocar en el suelo cuñas u obstáculos que indiquen el límite de aproximación de un vehículo que deba acercarse al borde de talud con riesgo de vuelco (Acuerdo 174, Art. 87, inciso k). Se deberán colocar las cuñas a dos metros del borde del talud o de la zanja (Acuerdo 174, Art. 87, inciso l).		

Anexo 12: ART Rasanteo de Zanja

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).				Nº 	
<p>Nota: El ART requiere:</p> <p>a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos.</p> <p>b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)</p>					
FECHA:					
TAREA:	Rasanteo de zanja a mano y colocación de cama de arena			RESPONSABLE:	
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, equipo topográfico					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos		4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.		Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 2, apartado C).	
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.		Riesgo Trivial		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.		Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).	
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.		Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).	
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel		Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).	
	Golpes		Riesgo Moderado		
	Atropellamientos		Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).	
RASANTEO					
3. Rasanteo de zanja a mano y colocación de cama de arena	1. Caída de personas a distinto nivel		Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)	
	2. Caída de personas al mismo nivel		Riesgo Tolerable	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)	
	3. Caída de objetos por desplome / derrumbamiento		Riesgo Moderado	Se debe despejar las piedras y bloques de los bordes superiores de las paredes de las excavaciones, y debe depositarse a un mínimo de 1m del borde (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4).	
	4. Sobreesfuerzos		Riesgo Trivial	Los trabajadores deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador deberá corresponder al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.	
	5. Proyección de fragmentos o partículas al realizar el trabajo de rasanteo		Riesgo Tolerable	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).	
	6. Atrapamiento por deslizamiento de taludes		Riesgo Moderado	Se deberá inspeccionar el buen estado de la excavación previo al inicio de los trabajos y después de lluvias, vibraciones, sobrecargas u otra circunstancia que afecte la estabilidad de la misma (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 5b). Las excavaciones deberán tener accesos a intervalos no mayores a 12m, lo que facilitará una entrada y salida rápida (Acuerdo 174, Art. 41, 5g).	
	7. Golpes con objetos / herramientas		Riesgo Trivial	Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). La distancia mínima al usar pico y pala será de 4m entre trabajador (Acuerdo 174, Art. 81).	

Anexo 13: ART Instalación de Tubería

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Nº <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px;"></div> </div>
Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Instalación de tubería		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, teclé					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (INSST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.		Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 2, apartado C). La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C). Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).	
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.		Riesgo Trivial		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.		Riesgo Trivial		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.		Riesgo Trivial		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel		Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024). Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).	
	Golpes		Riesgo Moderado		
	Atropellamientos		Riesgo Moderado		
INSTALACIÓN DE TUBERÍA					
3. Bajada de tubería en zanjas y unión de tuberías.	1. Caída de personas a distinto nivel		Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) Se debe despejar las piedras y bloques de los bordes superiores de las paredes de las excavaciones, y debe depositarse a un mínimo de 1m del borde (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). Los trabajos deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador deberá corresponder al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393. Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) Se deberá inspeccionar el buen estado de la excavación previo al inicio de los trabajos y después de lluvias, vibraciones, sobrecargas u otra circunstancia que afecte la estabilidad de la misma (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 5b). Las excavaciones deberán tener accesos a intervalos no mayores a 12m, lo que facilitará una entrada y salida rápida (Acuerdo 174, Art. 41, 5g). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). La distancia mínima al usar pico y pala será de 4m entre trabajador (Acuerdo 174, Art. 81). No se deberá usar la retroexcavadora como grúa para la instalación de tuberías o piezas en las zanjas o para transportar en distancias cortas, a menos de que se cuente con el equipo correspondiente y no exista balaceo de la carga (Acuerdo 174, Art. 94, inciso 5).	
	2. Caída de personas al mismo nivel (tropezones con la tubería apilada y otros materiales)		Riesgo Tolerable		
	3. Caída de objetos por desplome / derrumbamiento		Riesgo Moderado		
	4. Sobreesfuerzos		Riesgo Tolerable		
	5. Pisadas sobre objetos		Riesgo Moderado		
	6. Atrapamiento por deslizamiento de taludes		Riesgo Importante		
	7. Golpes con objetos / herramientas		Riesgo Tolerable		
	8. Golpes por objetos desprendidos (caídas de tubería en la bajada a la zanja).		Riesgo Moderado		

Anexo 14: ART Armado de Varilla

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					N°
FECHA:		TAREA: Armado y figurado de varilla de acero		RESPONSABLE:	
UBICACIÓN:		FRENTE DE TRABAJO:			
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, amoladora					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
CORTE Y FIGURADO DE VARILLA					
1. Corte y figurado de varilla	1. Pisadas sobre objetos	Riesgo Trivial	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Proyección de fragmentos o partículas al cortar la varilla	Riesgo Tolerable	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).		
	3. Cortes por herramienta menor al realizar los trabajos de corte de varilla.	Riesgo Moderado	Se deberá revisar que las herramientas no estén deterioradas y hacer un control y mantenimiento regular. Además, dicha herramienta tendrá los mangos con grosor, forma y longitud adecuada que facilite el manejo de la misma (Acuerdo 174, Art. 75). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar cortes o golpes (OISS, 2018, p. 5). Se capacitará a los colaboradores previo al uso de las herramientas manuales (Acuerdo 174, Art. 76). Se colocarán las herramientas en portaherramientas y estantes adecuados (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 7) Se deberá hacer uso de cajas y fundas apropiadas para el transporte las herramientas cortopunzantes (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 8).		
	4. Sobreesfuerzos	Riesgo Trivial	Los trabajadores deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador deberá corresponder al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
ARMADO DE VARILLA					
2. Armado de varilla	1. Caída de personas a distinto nivel	Riesgo Tolerable	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Solo el personal experimentado en trabajo en alturas deberá realizar el amarrado de varillas cerca de los bordes o donde exista peligro de caídas (Acuerdo 174, Art. 53, inciso c). No se deberá subir por las varillas o elementos de encofrado para efectuar el amarrado sin usar escaleras (Acuerdo 174, Art. 53, inciso d). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Tolerable	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Caída de objetos por desplome / derrumbamiento	Riesgo Tolerable	Se debe despejar las piedras y bloques de los bordes superiores de las paredes de las excavaciones, y debe depositarse a un mínimo de 1m del borde (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4).		
	4. Sobreesfuerzos	Riesgo Trivial	Los trabajadores deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador correspondiente al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
	5. Pisadas sobre objetos	Riesgo Trivial	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	6. Atrapamiento por deslizamiento de taludes	Riesgo Moderado	Se deberá inspeccionar el buen estado de la excavación previo al inicio de los trabajos y después de lluvias, vibraciones, sobrecargas u otra circunstancia que afecte la estabilidad de la misma (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 5b). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5).		
	7. Golpes con objetos / herramienta menor	Riesgo Tolerable	Se deberá usar calzado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4). La distancia mínima al usar pico y pala será de 4m entre trabajador (Acuerdo 174, Art. 81).		
	8. Golpes por objetos desprendidos	Riesgo Tolerable	No se deberá usar la retroexcavadora como grúa para la instalación de tuberías o piezas en las zanjas o para transportar en distancias cortas, a menos de que se cuente con el equipo correspondiente y no exista balaceo de la carga (Acuerdo 174, Art. 94, inciso 5).		

Anexo 16: ART Hormigonado

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere:					
a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Hormigonado de pozo		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, vibrador, concretera					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado			
HORMIGONADO					
3. Fundición de Hormigón en el Pozo	1. Caída de personas a distinto nivel	Riesgo Tolerable	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Solo el personal experimentado en trabajo en alturas deberá realizar el amare de varillas cerca de los bordes o donde exista peligro de caídas (Acuerdo 174, Art. 53, inciso c). No se deberá subir por las varillas o elementos de encofrado para efectuar el amare sin usar escaleras (Acuerdo 174, Art. 53, inciso d). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Sobreesfuerzos	Riesgo Tolerable	El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador corresponderá al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
	4. Pisadas sobre objetos	Riesgo Trivial	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	5. Golpes con objetos / herramienta menor	Riesgo Trivial	Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4).		

Anexo 18: ART Instalación de Tapa y Peldaños

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). Nota: El ART requiere: a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					Nº
FECHA:					
TAREA: Instalación de tapa y peldaños			RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor, amoladora					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria, arnés, línea de vida (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (INSS)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.	Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 2, apartado C).		
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.	Riesgo Trivial			
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.	Riesgo Trivial	La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C).		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.	Riesgo Trivial	Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel	Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024).		
	Golpes	Riesgo Moderado			
	Atropellamientos	Riesgo Moderado	Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).		
FABRICACIÓN DE PELDAÑOS					
3. Fabricación de Peldaños	1. Proyección de fragmentos o partículas	Riesgo Tolerable	Se deberá dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente como: protectores de ojos (Acuerdo 174, Art. 118).		
	2. Cortes o heridas por herramienta menor	Riesgo Tolerable	Se deberá revisar que las herramientas no estén deterioradas y hacer un control y mantenimiento regular. Además, dicha herramienta tendrá los mangos con grosor, forma y longitud adecuada que facilite el manejo de la misma (Acuerdo 174, Art. 75). Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar cortes o golpes (OISS, 2018, p. 5). Se capacitará a los colaboradores previo al uso de las herramientas manuales (Acuerdo 174, Art. 76). Se colocarán las herramientas en portaherramientas y estantes adecuados (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 7). Se deberá hacer uso de cajas y fundas apropiadas para el transporte las herramientas cortopunzantes (Decreto Ejecutivo 239, Art. 95, inciso 8).		
	3. Sobreesfuerzos	Riesgo Trivial	Los trabajos deberán ser instruidos con relación a la forma adecuada de efectuar las excavaciones con seguridad (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 128, inciso 2). El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador deberá corresponderá al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
INSTALACIÓN DE TAPA Y PELDAÑOS					
4. Instalación de tapa y peldaños	1. Caída de personas a distinto nivel	Riesgo Moderado	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Solo el personal experimentado en trabajo en alturas deberá realizar el amare de varillas cerca de los bordes o donde exista peligro de caídas (Acuerdo 174, Art. 53, inciso c). A partir de 1.80m de altura del nivel del suelo, se deberá hacer uso de arnés de seguridad, el cual debe estar amarrado a un punto fijo que sea resistente. (Acuerdo 174, Art. 62, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	2. Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	3. Sobreesfuerzos	Riesgo Trivial	El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador correspondirá al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.		
	4. Pisadas sobre objetos	Riesgo Trivial	Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)		
	5. Golpes con objetos / herramienta menor	Riesgo Moderado	Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Los colaboradores que estén en el interior de la zanja deberán ser informados de la operación de subida y bajada de materiales (Acuerdo 174, Art. 41, inciso 4).		

Anexo 22: ART Re-Empedrado / Re-Adoquinado

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO - ART					
(Nombre del Proyecto)					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores).					Nº
Nota: El ART requiere:					
a) Se requiere que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Se requiere que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA:	Re-empedrado / re-adoquinado		RESPONSABLE:		
UBICACIÓN:			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: N/A					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco de polietileno, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, protección auditiva, cinta de peligro, chaleco reflectivo, protección respiratoria (Acuerdo 174, Art. 118).					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración cualitativa (IN SST)	5. Medidas Preventivas	
TAREAS GENERALES					
1. Preparación del Personal	Poca atención en las capacitaciones.		Riesgo Trivial	Todos los días, antes de dirigirse al frente de trabajo, se realizarán charlas acerca de los posibles riesgos de trabajo, con el fin de programar y evaluar la aplicación de la normativa vigente y expedir las regulaciones que se ameriten (Decreto Ejecutivo 2393, Art 2, apartado C). La herramienta menor y maquinaria será usada únicamente para las funciones establecidas en su diseño (Decreto Ejecutivo, Art. 6, apartado C). Se darán capacitaciones sobre la importancia y uso adecuado del equipo de protección, seguridad y salud (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 9).	
	Desconocimiento de los riesgos de trabajo en las tareas a ejecutar.		Riesgo Trivial		
	Uso incorrecto de herramienta menor y/o maquinaria.		Riesgo Trivial		
	Uso inadecuado o falta de uso de equipo de protección.		Riesgo Trivial		
2. Traslado del personal al frente de trabajo	Caída al mismo o distinto nivel		Riesgo Moderado	El transporte y la maquinaria deberán funcionar perfectamente y deberá cumplir con las medidas preventivas y de seguridad (Decreto Ejecutivo 255, Art. 53, 2024). Se identificarán accesos diferenciados para maquinaria y personal a pie (OISS, 2018, p. 3).	
	Golpes		Riesgo Moderado		
	Atropellamientos		Riesgo Moderado		
COLOCACIÓN CAMA DE ARENA					
3. Colocación de cama de arena	1. Caída de personas al mismo nivel		Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513)	
	3. Golpes con objetos / herramienta menor		Riesgo Trivial		
	4. Pisadas sobre objetos		Riesgo Moderado		
RE-ADOQUINADO / RE-EMPEDRADO					
4. Re-adoquinado / Re-empedrado	1. Caída de personas al mismo nivel		Riesgo Trivial	Se deberá colocar la señalización informativa y preventiva con el fin de que los trabajadores identifiquen los riesgos a los que se enfrentan (Acuerdo 174, Art. 119). Se deberá cubrir las aberturas existentes a nivel del piso y colocar la señalización de prevención correspondiente (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 45, inciso 4). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) Se capacitará al personal sobre el uso correcto de herramienta menor y maquinaria para evitar golpes (OISS, 2018, p. 5). Se deberá usar calado de seguridad adecuado con punteras protectoras (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 182, inciso 2). Debe mantenerse un orden y limpieza del lugar de trabajo (Resolución No. CD 513) El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador corresponderá al especificado en el Art. 128, inciso 4 del Decreto Ejecutivo 2393.	
	2. Golpes con objetos / herramienta menor		Riesgo Tolerable		
	3. Pisadas sobre objetos		Riesgo Moderado		
	4. Sobreesfuerzos		Riesgo Tolerable		

Anexo 23: Permiso de Trabajo

PERMISO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO	
NOMBRE DEL PROYECTO:	
RUBRO:	Nro.:
UBICACIÓN:	FECHA:

1. Tipo de actividad		
Trabajo dentro de zanja		
Trabajo a diferentes alturas		
Corte y soldadura		
Maquinaria		
Herramientas Eléctricas manuales		
Actividad de obra civil en general		
Otro		

2. Descripción de la actividad		

3. Medidas preventivas			
Medidas preventivas	SI	NO	NO APLICA
Se informaron los riesgos a los trabajadores			
Los trabajadores conocen el procedimiento de la actividad			
Delimitación del área de trabajo			
Señalización correspondiente			
Inspección de escaleras antes de usarlos			
Inspección de la maquinaria antes de usarla			
Operador de maquinaria acreditado			
Inspección de Equipo de Protección Personal			
Inspección de herramienta menor			
Inspección de instalaciones eléctricas			
Extintor			
Supervisor de seguridad en obra			
Condiciones Climatológicas favorables			

4. Equipo de Protección Personal

Equipo de Protección Personal	SI	NO	NO APLICA
Botas de seguridad			
Casco de polietileno			
Gafas protectoras			
Guantes de protección			
Protección auditiva			
Chaleco reflectivo			
Protección respiratoria			
Arnés de seguridad			
Línea de vida			
Otro			

5. Personal de ejecución

NOMBRE Y FIRMA

NOTA:

1. Este permiso de trabajo deberá ser llenado a diario.
2. Este permiso de trabajo deberá ser colocado en un lugar visible.
3. En el caso de que la tarea tenga cambios, esta debe detenerse de inmediato.
4. Se deberá tomar las acciones de seguridad para dar validez a este permiso.
5. Se podrá iniciar con los trabajos una vez que este permiso haya sido firmado por todos los responsables.
6. He leído este permiso de trabajo y declaro que acepto las condiciones detalladas y la responsabilidad como persona involucrada en estos trabajos.

Firma y Nombre
Responsable de Seguridad

Firma y Nombre
Responsable de la obra