

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**ESCUELA DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN INGENIERÍA CIVIL**



**“GESTION AMBIENTAL Y SALUD EN EL TRABAJO  
EN LAS OBRAS DE REHABILITACION DE  
SANEAMIENTO EN LA REGION SUR-TACNA”**

**TESIS  
PRESENTADA POR:**

**Br. ELVIRA, ALVARADO AMONES**

**Br. ELIANA NANCY, CHAMBILLA VELO**

**Para optar el Grado Académico de:**

**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL  
CON MENCION EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCION**

**TACNA PERU**

**2017**

## **AGRADECIMIENTO**

**ELVIRA**

A la escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, en su persona del Dr. Noribal Zegarra A. como así, a la plana docente y administrativa por brindarnos la oportunidad de ser cada vez ser mejores como personas y profesionales.

**ELIANA**

A la Universidad Privada de Tacna, y los docentes de la Escuela de Post Grado, los conocimientos adquiridos quedan plasmados en nuestra vida profesional, la gratitud eterna.

## **DEDICATORIA**

### **ELVIRA**

A mi Sra. Madre, por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos,  
enseñanzas y experiencias.

A mi esposo Máximo y a mi hijo Luis Daniel por su apoyo y confianza en todo lo  
necesario para cumplir mis objetivos.

### **ELIANA**

Al Divino creador Dios, a la Virgen María, por cada día lleno de bendiciones y alegrías  
compartidas con mi familia y amigos.

A mi Madre, ella me motivo a seguir este grado, alentándome día a día, desde mi niñez,  
a superarme como ser humano, con valores, respeto a los demás y humildad por cada  
logro obtenido.

A mi esposo por su comprensión y apoyo en mis ausencias, parte del estudio realizado,  
a mis hijas, ellas en todo momento me supieron comprender y dar ánimos para avanzar  
hacia mis metas proyectadas.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xiii

### INTRODUCCION

#### CAPITULO I EL PROBLEMA

<b>1.1.- DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>	<b>01</b>
<b>1.2.- FORMULACION DEL PROBLEMA</b>	<b>02</b>
1.2.1.- Problema principal	02
1.2.2.- Problemas secundarios	03
<b>1.3.- JUSTIFICACION IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION</b>	<b>03</b>
1.3.1.- Justificación	03
1.3.2.- Importancia	07
<b>1.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION</b>	<b>07</b>
1.4.1 Objetivo General	07
1.4.2 Objetivos Específicos	08

<b>1.5.- HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION</b>	08
1.5.1.- Hipótesis general	08
1.5.2.- Hipótesis específica	09

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

<b>2.1.- ANTECEDENTES DEL ESTUDIO</b>	10
2.1.1 Sistema de Gestión Ambiental	14
2.1.2 Marco Regulatorio en el Perú	15
2.1.3 La Normalización de la Gestión Ambiental en el Perú	16
2.1.4 Métodos de Monitoreo y Medición de Estándares de Calidad Ambiental y Autoridades Ambientales	16
<b>2.2.- BASES TEÓRICAS</b>	18
2.2.1.- Propósito	19
2.1.1.1 Objetivo	19
<b>2.2.2 TECNOLOGIAS PARA LA PLANEACION DE LA OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE ALCANTARILLAS</b>	
2.2.3. Objetivos	21
2.2.4 Definiciones de Conceptos Fundamentales.	22
2.2.5 El Cambio Tecnológico	23
2.2.6. Planeamiento de Nuevas Redes	29
2.2.7 Construcción y Rehabilitación De Redes	24
2.2.8. Limpieza de Redes	25
2.2.9. Inspecciones de Redes	25

2.2.10. Operación de Acueductos	26
2.2.11. Sistema de Información De Redes	26
2.2.12 Gestión del Conocimiento	27
2.2.13 Aplicación a Corto Mediano y Largo Plazo	27
2.2.14 Aplicaciones a Largo Plazo: El Caso de los Alcantarillados – Uso de Modelos de Envejecimiento de Redes en la Planeación de sus Necesidades de Rehabilitación	28
<b>2.3.- DEFINICIÓN DE CONCEPTOS</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III : METODOLOGÍA</b>	
<b>3.1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>32</b>
<b>3.2.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>32</b>
<b>3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>32</b>
<b>3.4.- VARIABLES E INDICADORES</b>	<b>33</b>
3.4.1.- Identificación de las variables	33
3.4.1.1 Variable Independiente	33
3.4.1.2 Variable Dependiente	33
3.4.2.- Operacionalización de las variables	34
3.4.2.1 Gestión Ambiental	34
3.4.2.2.1 Indicadores	35
3.4.2.2.1.1 Normas Legales	38
3.4.2.2 Salud en el Trabajo	40
3.4.2.2.1 Normas Generales	41
3.4.2.3 Plan de seguridad y salud de la obra	43
3.4.2.3.1 Base Legal	43
3.4.2.3.2 Descripción y actividades de la obra	43
3.4.2.3.3 Procedimiento de seguridad en la ejecución de las Actividades	43

3.4.2.3.4	Lugares de mayor riesgo y Ubicación de botiquín y Extintores	44
3.4.2.4	Actividades de la Obra	45
3.4.2.4.1	Obras provisionales	45
3.4.2.4.2	Trabajos preliminares	45
3.4.2.4.3	Movimiento de Tierras	46
3.4.2.4.4	Varios	47
3.4.2.4.5	Tratamiento de Buzones	47
3.4.2.5	Plan de contingencia general	47
3.4.2.5.1	Factores del Plan de Contingencia	48
3.4.2.5.2	Estructura del Plan de Contingencia	49
3.4.2.5.3	Evaluación de Riesgo	49
3.4.2.5.4	Medios de Protección	49
3.4.2.5.5	Plan de Evacuación	50
3.4.2.5.6	Lugares para evacuación ceranos a la obra	51
<b>3.5.-</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>53</b>
<b>3.6.-</b>	<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>55</b>
3.6.1	Red de Agua Potable	56
3.6.2	Red de Alcantarillado	57
<b>3.7.-</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	
3.7.1	Problemas ambientales identificados en el área de estudio.	58
3.7.2	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.	59

## **CAPÍTULO IV : PROPUESTA**

<b>4.1.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>61</b>
4.1.1 Participación Ciudadana	62
4.1.1.1 Encuesta de Impacto Ambiental	
4.1.2 OBJETIVOS	65
4.1.3 Medidas de control y mitigación de impactos Ambientales	65
<b>4.2.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA</b>	<b>67</b>
4.2.1.- Finalidad del Plan de Seguridad y Salud	67
4.2.2 Incumplimiento del Plan o de las normas de seguridad	67
4.2.3 Funciones y Responsabilidades de los Integrantes del sub comité de seguridad y salud	70
4.2.4 Derechos de los trabajadores	77
4.2.5 Obligaciones	78
4.2.6 Responsabilidades en la implementación y Ejecución del plan de seguridad y salud en el Trabajo	80
4.2.7 Elementos del Plan de Seguridad	80
4.2.7.1 Elemento N°01 Capacitación, Inducción y Entrenamiento	82
4.2.7.2 Elemento N°02 Inspecciones de seguridad y salud en el trabajo	83
4.2.7.3 Elemento N°03 Investigación de Accidentes	85
4.2.7.4 Elemento N°04 Señalización de Seguridad	86
4.2.7.5 Elemento N° 05 Higiene y salud ocupacional	87
4.2.7.6 Elemento N° 06 Equipos de protección Personal	88
4.2.8 Análisis de riesgo: identificación de peligros evaluación de riesgos y acciones preventivas.	89

4.2.8.1	Procedimientos escritos de trabajo Seguro para las actividades de alto Riesgo	94
<b>4.3</b>	<b>RIESGOS BIOLÓGICOS EN ACTIVIDADES DE REHABILITACION DE SANEAMIENTO</b>	<b>113</b>
4.3.1	Factores por riesgos biológicos	114
4.3.2.	Enfermedades ocupacionales por riesgos biológicos	115
4.3.3	Actividades de riesgos biológicos	116
4.3.4.	Fuentes principales de agentes biológicos	116
4.3.5	Variables de calificación	116
4.3.6	Medidas de protección frente a agentes biológicos	119
4.3.7	Recomendaciones	120

## **CAPITULO V**

5.1	CONCLUSIONES	122
5.2	RECOMENDACIONES	124
5.2.1	Método sin zanja o cracking	125
5.2.1.1	Procedimiento	125
5.2.1.2	Beneficios	125
5.3	BIBLIOGRAFÍA	126
5.4	ANEXOS	128

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Diferencia entre aspecto ambiental e impacto ambiental	15
Tabla 2. Gestión Ambiental	34
Tabla 3. Escala para la medición de las variables	35
Tabla 4. Normas aplicables	40
Tabla 5. Trabajo y Salud	41
Tabla 6. Normatividad estándar de la calidad ambiental	42
Tabla 7. Procesamiento y análisis de datos	55
Tabla 8. Renovación de tuberías de red de agua potable	56
Tabla 9. Renovación de tuberías de alcantarillado	57
Tabla 10. Análisis de impacto ambiental para la ejecución del Proyecto	59
Tabla 11. Resultados encuesta ambiental y salud	64
Tabla 12. Sistema de gestión de la seguridad y salud	69
Tabla 13. Acciones sub estándar condiciones sub estándar	91
Tabla 14. Peligros asociados a los riesgos en seguridad y salud	92
Tabla 15. Matriz de evaluación de riesgo	93
Tabla 16. Capacitación sensibilización del personal de obras mes de octubre	106
Tabla 17. Capacitación sensibilización del personal de obras mes de noviembre	107
Tabla 18. Capacitación sensibilización del personal de obras mes de diciembre	108
Tabla 19. Principales actividades por agentes biológicos	115

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1	Esquema general de redes de agua potable	05
Grafico 2.	Ubicación Geográfica	33
Grafico 3	Gestión Ambiental	37
Grafico 4	Descripción del sistema de gestión de seguridad y salud Ocupacional	68
Grafico 5	Organigrama de la obra	74
Grafico 6	Organigrama del comité de seguridad y salud en el trabajo	79
Grafico 7	Señalización de riesgos laborales como prevención	114
Grafico 8	Factores de riesgos biológicos	115

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta tesis, es contribuir a un modelo de gestión ambiental y de salud en las obras de rehabilitación, de tal manera que, no solo permita establecer los procedimientos para identificar de forma anticipada los impactos ambientales desde las fases de estudio, planificación y preparación de un proyecto arquitectónico sino también, regular las bases y procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso de obra.

**Metodología:** El presente trabajo se basa en el análisis del sistema actual de la gestión ambiental en las obras de rehabilitación Saneamiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado del Proyecto “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE TACNA**”, donde se analiza el contexto vigente en materia de gestión ambiental y seguridad y salud. La idea nace a partir de las obras que viene ejecutando la EPS, mejorando la calidad del material (PVC – ISO 4422) para agua y desagüe a instalar, así como acondicionar y mejorar los buzones, válvulas de agua, válvulas de purga de aire, así como las conexiones domiciliarias. Renovando las tuberías de alcantarillado de Concreto Simple Normalizado (C.S.N.), por tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) y de agua de tuberías de asbesto cemento a PVC y las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, mejorando así la evacuación de las aguas servidas de los domicilios.

**Resultados:** De esta manera, partiendo por la elaboración de un organigrama funcional de los actores y el reconocimiento de sus responsabilidades así como, con la identificación de los principales problemas que afectan el entorno de las obras, se podrán establecer medidas de gestión basadas en la incorporación de programas y guías que incluyan las estrategias de prevención y medidas de control y mitigación de los impactos ambientales generados alrededor de las obras de rehabilitación de saneamiento. Concientizar a la población sobre el buen uso de las redes de agua potable y alcantarillado y la necesidad e importancia que esta representa con respecto a la salud y seguridad de la población involucrada.

Para el desarrollo del proyecto se ha priorizado las zonas más antiguas de la ciudad de Tacna considerando la vida útil de estas, que datan de más de 30 años, solucionando así la renovación de las tuberías.

**Conclusión:** Los principales daños a la salud y el medio ambiente están causados por la ausencia de condiciones adecuadas, hábitos de la población y de los trabajadores, como son las enfermedades por riesgos biológicos que se presentan por la exposición ocupacional a microorganismos u otro seres vivos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

**Palabras claves:** Gestión ambiental, riesgos biológicos, impacto ambiental.

## **ABSTRAC**

**Objective:** The objective of this thesis is to contribute to a model of environmental and health management in the rehabilitation works, in such a way that, not only allows to establish procedures to identify in advance the environmental impacts from the study phases, Planning and preparation of an architectural project but also, to regulate the bases and procedures to follow up during the work process.

**Methodology:** The present work is based on the analysis of the current system of environmental management in the rehabilitation works for the Sanitation of Potable Water and Sewerage Networks of the Project "IMPROVEMENT OF THE WATER AND SEWER SERVICE IN THE HISTORICAL CENTER OF THE CITY OF TACNA ", which analyzes the current context in terms of environmental management and safety and health. The idea is born from the works carried out by the EPS, improving the quality of the material (PVC - ISO 4422) for water and drainage to be installed, as well as conditioning and improving the mailboxes, water valves, As well as home connections. Renewing the Normalized Simple Concrete (CSN) sewer pipes, PVC Polyvinyl chloride (PVC) pipes and water from cement-to-PVC asbestos pipes and Home Connections for Drinking Water and Sewerage, thus improving wastewater disposal Of the homes.

**Results:** In this way, starting with the elaboration of a functional organization chart of the actors and the recognition of their responsibilities, as well as, with the identification of the main problems that affect the environment of the works, it will be possible to establish management measures based on the Incorporation of programs and guidelines that include prevention strategies and measures to control and mitigate the environmental impacts generated around sanitation rehabilitation works. Make the population aware of the good use of drinking water and sewerage networks and the need and importance it represents with respect to the health and safety of the population involved.

For the development of the project has prioritized the oldest areas of the city of Tacna considering the useful life of these, dating back more than 30 years, thus solving the renovation of the pipes.

**Conclusion:** The main damages to health and the environment are caused by the absence of adequate conditions, habits of the population and workers, such as diseases due to biological risks that arise from occupational exposure to microorganisms or other living things , Including those genetically modified, cell cultures and human endoparasites susceptible to originate any type of infection, allergy or toxicity.

**Keywords:** Environmental management, biological risks, environmental impact.

## INTRODUCCION

La rehabilitación de una redes de agua potable y alcantarillado proviene del hecho de que éstas se proyectan para que funcionen adecuadamente durante un periodo de tiempo, después del cual se deterioran y requieren mantenimiento (incluyendo reparación), entendido como el trabajo destinado a corregir un daño local en algún elemento o la renovación de un tramo para mejorar el funcionamiento hidráulico de la red, utilizando el material de construcción original. Eventualmente se hace necesario reemplazar totalmente las redes, construyendo nuevos elementos para sustituir las viejas estructuras.

El crecimiento poblacional en las ciudades de la región sur del Perú, especialmente en Tacna, por ser zona fronteriza y de desarrollo económico en los años de su re densificación, es una de las transformaciones más notorias que impactan las redes de agua potable y alcantarillado. Estos procesos de nuevas habilitaciones urbanas están relacionadas con el mayor consumo de agua potable y el incremento en la cantidad de las aguas residuales, que se vierten al sistema de alcantarillado.

Por todo lo anterior, y en especial los sistemas de alcantarillado de las ciudades presentan problemas como capacidad insuficiente, fallas estructurales y deterioro de las tuberías. Las consecuencias son daños estructurales e inundaciones locales que conducen a la afluencia de agua en sótanos, problemas de tránsito, erosión en la calle y la superficie y contaminación de las aguas receptoras. Las principales razones de estos problemas son los efectos combinados del envejecimiento de las infraestructura; la intrusión de raíces, escombros y residuos de obras de construcción al sistema; el ataque de los suelos; los altos niveles de infiltraciones y ex filtraciones; la re densificación y expansión de las áreas urbanas; la falta de mantenimiento; la sedimentación; la existencia de conexiones erradas; los cambios en el uso del suelo y el cambio climático. Por esta razón, se vuelve indispensable rehabilitar el sistema de alcantarillado. La rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado es, por lo tanto, una necesidad a la que se enfrentan numerosas empresas municipales encargadas de su operación y mantenimiento. Por ejemplo, debido a que los colectores se encuentran habitualmente bajo las principales vías de

la ciudad las obras que implican su rehabilitación causan un gran trastorno a los ciudadanos, obligando a restringir el tránsito vehicular y peatonal durante los meses que duran estas obras. *Por esta razón, la rehabilitación de los colectores que hayan quedado insuficientes en su capacidad hidráulica resulta muy costosa, hasta el punto de que algunas empresas municipales ya no permiten la construcción de nuevos colectores como solución a los problemas de insuficiencia que presentan sus redes de alcantarillado.*

La mayoría de los alcantarillados se pueden rehabilitar de una manera económica y eficiente haciendo uso de las tecnologías "sin zanja". De esta forma se pueden resolver los problemas de los alcantarillados existentes sin la necesidad de recurrir a grandes excavaciones y generando un menor impacto en el medio ambiente y en las actividades de la población.

El objetivo de esta tesis, es contribuir a un modelo de gestión ambiental y de salud en las obras de rehabilitación, de tal manera que, no solo permita establecer los procedimientos para identificar de forma anticipada los impactos ambientales desde las fases de estudio, planificación y preparación de un proyecto arquitectónico sino también, regular las bases y procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso de obra.

Los principales daños a la salud y el medio ambiente están causados por la ausencia de condiciones adecuadas, hábitos de la población y de los trabajadores, como son las enfermedades por riesgos biológicos que se presentan por la exposición ocupacional a microorganismos u otros seres vivos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta tesis, es contribuir a un modelo de gestión ambiental y de salud en las obras de rehabilitación, de tal manera que, no solo permita establecer los procedimientos para identificar de forma anticipada los impactos ambientales desde las fases de estudio, planificación y preparación de un proyecto arquitectónico sino también, regular las bases y procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso de obra.

**Metodología:** El presente trabajo se basa en el análisis del sistema actual de la gestión ambiental en las obras de rehabilitación Saneamiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado del Proyecto “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE TACNA**”, donde se analiza el contexto vigente en materia de gestión ambiental y seguridad y salud. La idea nace a partir de las obras que viene ejecutando la EPS, mejorando la calidad del material (PVC – ISO 4422) para agua y desagüe a instalar, así como acondicionar y mejorar los buzones, válvulas de agua, válvulas de purga de aire, así como las conexiones domiciliarias. Renovando las tuberías de alcantarillado de Concreto Simple Normalizado (C.S.N.), por tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) y de agua de tuberías de asbesto cemento a PVC y las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, mejorando así la evacuación de las aguas servidas de los domicilios.

**Resultados:** De esta manera, partiendo por la elaboración de un organigrama funcional de los actores y el reconocimiento de sus responsabilidades así como, con la identificación de los principales problemas que afectan el entorno de las obras, se podrán establecer medidas de gestión basadas en la incorporación de programas y guías que incluyan las estrategias de prevención y medidas de control y mitigación de los impactos ambientales generados alrededor de las obras de rehabilitación de saneamiento. Concientizar a la población sobre el buen uso de las redes de agua potable y alcantarillado y la necesidad e importancia que esta representa con respecto a la salud y seguridad de la población involucrada.

Para el desarrollo del proyecto se ha priorizado las zonas más antiguas de la ciudad de Tacna considerando la vida útil de estas, que datan de más de 30 años, solucionando así la renovación de las tuberías.

**Conclusión:** Los principales daños a la salud y el medio ambiente están causados por la ausencia de condiciones adecuadas, hábitos de la población y de los trabajadores, como son las enfermedades por riesgos biológicos que se presentan por la exposición ocupacional a microorganismos u otro seres vivos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

**Palabras claves:** Gestión ambiental, riesgos biológicos, impacto ambiental.

## **ABSTRAC**

**Objective:** The objective of this thesis is to contribute to a model of environmental and health management in the rehabilitation works, in such a way that, not only allows to establish procedures to identify in advance the environmental impacts from the study phases, Planning and preparation of an architectural project but also, to regulate the bases and procedures to follow up during the work process.

**Methodology:** The present work is based on the analysis of the current system of environmental management in the rehabilitation works for the Sanitation of Potable Water and Sewerage Networks of the Project "IMPROVEMENT OF THE WATER AND SEWER SERVICE IN THE HISTORICAL CENTER OF THE CITY OF TACNA ", which analyzes the current context in terms of environmental management and safety and health. The idea is born from the works carried out by the EPS, improving the quality of the material (PVC - ISO 4422) for water and drainage to be installed, as well as conditioning and improving the mailboxes, water valves, As well as home connections. Renewing the Normalized Simple Concrete (CSN) sewer pipes, PVC Polyvinyl chloride (PVC) pipes and water from cement-to-PVC asbestos pipes and Home Connections for Drinking Water and Sewerage, thus improving wastewater disposal Of the homes.

**Results:** In this way, starting with the elaboration of a functional organization chart of the actors and the recognition of their responsibilities, as well as, with the identification of the main problems that affect the environment of the works, it will be possible to establish management measures based on the Incorporation of programs and guidelines that include prevention strategies and measures to control and mitigate the environmental impacts generated around sanitation rehabilitation works. Make the population aware of the good use of drinking water and sewerage networks and the need and importance it represents with respect to the health and safety of the population involved.

For the development of the project has prioritized the oldest areas of the city of Tacna considering the useful life of these, dating back more than 30 years, thus solving the renovation of the pipes.

Conclusion: The main damages to health and the environment are caused by the absence of adequate conditions, habits of the population and workers, such as diseases due to biological risks that arise from occupational exposure to microorganisms or other living things , Including those genetically modified, cell cultures and human endoparasites susceptible to originate any type of infection, allergy or toxicity.

Keywords: Environmental management, biological risks, environmental impact.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

Existe un alto porcentaje del sistema de alcantarillado en la ciudad de Tacna, región sur que ha excedido su vida útil y presenta gran cantidad de daños, lo que conlleva a problemas en el mantenimiento y la operación de la red.

El denominado centro histórico comprende la zona más antigua de la ciudad de Tacna, y por ende engloba el servicio de prestación de agua potable y alcantarillado con más antigüedad y que incluso se pone más álgido por el notable crecimiento poblacional experimentado en los últimos años, estimándose en 2.3% anual y una densidad poblacional de 17.8 habitantes por km., convirtiendo a Tacna en una de las ciudades con mayor tasa de crecimiento poblacional del país, principalmente por los altos índices migratorios, constituida en su mayoría por familias provenientes de zonas aledañas (se estima no menos de 6,000 familias en la última década), convirtiéndola a Tacna en el eje de absorción de excedentes poblacionales de la región, contribuyendo de esta manera a disminuir las tensiones sociales dentro de la región Sur del Perú.

En la actualidad, la zona de influencia del estudio presenta instalaciones de agua potable en mal estado, en condiciones inadecuadas, en peligro de colapso, por la antigüedad de la infraestructura de saneamiento, afectada también por los sismos ocurridos desde su puesta en funcionamiento que colaboraron con su deterioro, instalaciones que por su antigüedad podrían colapsar, con serias consecuencias para la población; cabe mencionar que las redes de distribución de agua potable son de diferentes

diámetros y materiales como Hierro fundido, Asbesto Cemento y PVC, determinando un inadecuado servicio de prestación de Agua Potable a nivel domiciliario en el Centro Histórico de Tacna .

A la fecha, el mencionado sector de la ciudad de Tacna no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado adecuado que permita ser atendido eficientemente, de tal manera que su falta originará, dentro de otras situaciones, problemas de salud en la población tacneña; por ello es necesario renovar las redes de agua potable y alcantarillado con diámetro y materiales acorde con la actual situación, que permitirá una adecuada prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en la referida zona, tan importante y antigua de la ciudad de Tacna.

Asimismo el presente estudio tiene como objetivo general analizar los efectos sobre el medio ambiente de la ejecución las obras generales y secundarias, teniendo como propósito identificar evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto (planificación, construcción, operación, abandono y cierre) a fin de prever las medidas apropiadas orientadas a evitar y/o mitigar los efectos adversos y fortalecer los positivos,

Se ha considerado el aspecto de la seguridad y salud de los trabajadores que participan en el desarrollo de la obra, y población en general, teniendo en cuenta los riesgos biológicos que ocasionarían a los trabajadores, ante una ruptura de tuberías de alcantarillado.

## **1.2.- FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **1.2.1.- Problema principal**

¿Cuáles son los criterios de prevención para las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado antiguo que permiten gestionar los impactos

ambientales, seguridad y salud que afecta a los trabajadores y vecinos de la zona y al medio ambiente?

### **1.2.2.- Problemas secundarios**

- a) ¿Cuáles son las medidas operativas, que se deben implementar para mitigar el impacto ambiental, seguridad y salud en el proceso constructivo de las obras de rehabilitación en saneamiento de la Región Tacna?
- b) ¿Cómo alcanzar el óptimo desarrollo de la gestión ambiental en las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado, mediante la Formulación de estrategias que hagan viables la adopción de políticas públicas integradas en la materia?
- c) ¿Cómo mejorar la salud y la educación sanitaria de la población?
- d) ¿Cuáles son los riesgos biológicos durante la ejecución de la obra?

## **1.3.- JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1.- Justificación**

La presente investigación permitirá establecer los procedimientos para identificar de forma anticipada los impactos ambientales desde la planificación, regulando y estableciendo procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso de rehabilitación, donde se ha de identificar las metas medioambientales,

incorporando programas y guías, así como un organigrama funcional de los actores.

La EPS TACNA S.A. actualmente cuenta con dos fuentes de agua potable bien definidas; superficial y subterráneas, para abastecer a la ciudad de Tacna, siendo la superficial la proporcionada por el río Uchusuma y Caplina que en total proporcionan un aproximado de 375 l/s y subterránea la proporcionada por los pozos de Viñani, Sobraya y Parque Perú con un aproximado de 110 l/s.

De acuerdo a los indicadores de gestión de la Empresa, se tiene un 32 % de agua no contabilizada, esto quiere decir que de los 485 l/s que tratamos y captamos, solo 330 l/s es entregada a la población para su consumo. De acuerdo a los estándares óptimos se puede llegar del 15 al 20 % de pérdidas en un sistema de agua potable.

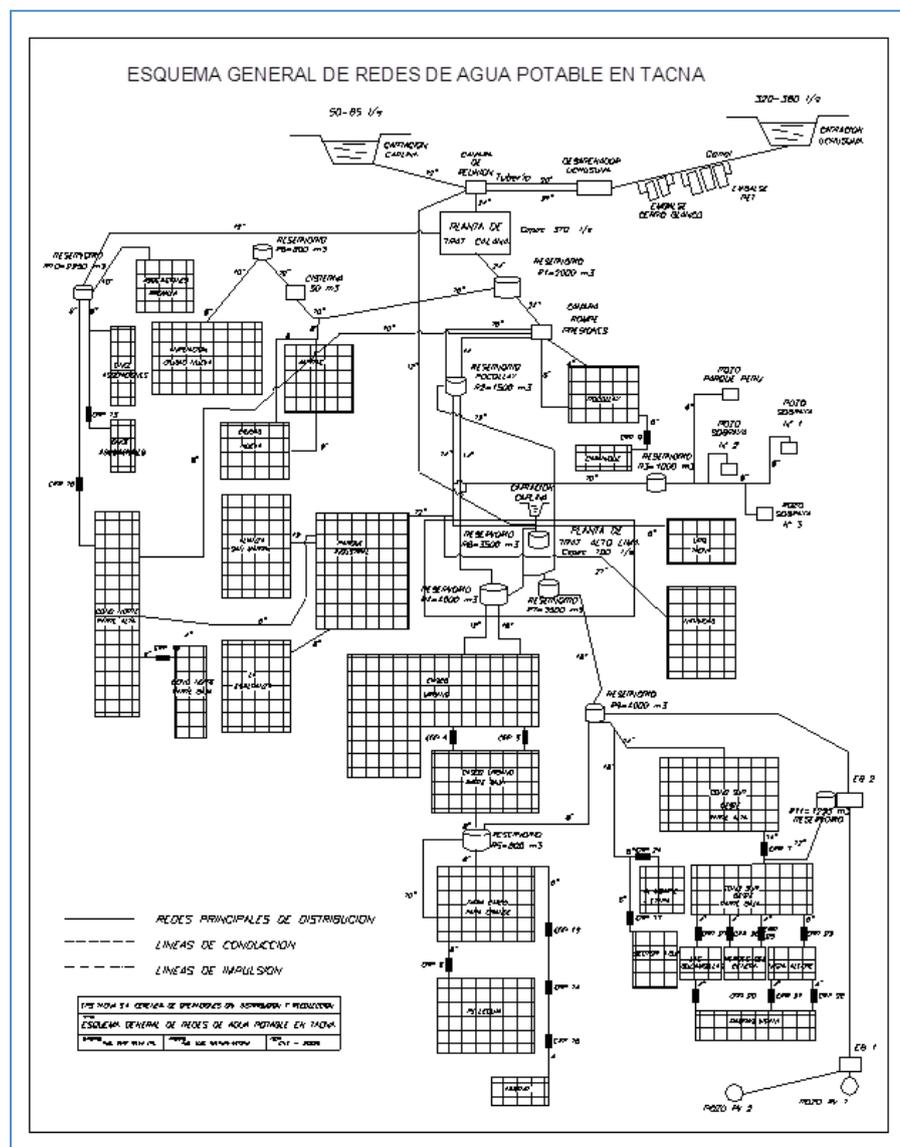
Para el tratamiento del agua la EPS – TACNA, cuenta con 2 plantas de tratamiento de agua potable, una ubicada en la planta de Calana, distrito de Calana, con una producción máxima de 400 l/s y la planta de tratamiento de Alto de Lima, con una producción máxima de 100 l/s. Actualmente el servicio de agua potable en el área de influencia del proyecto se encuentra abastecido por un reservorio apoyado de concreto armado de capacidad 4,000 m<sup>3</sup> denominado R-4 Alto de Lima.

El sistema de distribución de la ciudad de Tacna, está dividido en 7 sectores operacionales y 26 sub sectores que poseen continuidades variables siendo la continuidad del servicio de 16 horas en promedio. La longitud de las redes de distribución de agua potable es de 722km, las cuales son de diferentes diámetros y materiales pudiendo ser de hierro fundido, asbesto, cemento y PVC.

Asimismo cabe resaltar que se cuenta con el reservorio R2A de reciente construcción el cual ayudara a mejorar los volúmenes de almacenamiento.

**GRAFICO N° 01**

**ESQUEMA GENERAL DE REDES DE AGUA POTABLE EN TACNA**



El sistema existente de alcantarillado de Tacna funciona en su totalidad por gravedad con una longitud de 424.73 Kilómetros. De las redes de conexiones domiciliarias discurren las aguas servidas y los sólidos fecales hacia el colector Jorge Chávez, y de estos hacia el colector principal Leguía confluendo en los interceptores y de estos a los emisores finalmente a las plantas de tratamiento de Magollo y Copare.

La ciudad de Tacna actualmente evacua sus desagües empleando once colectores principales, y estos son: Tarata 1, Tarata 2, Industrial, Modesto Molina, Los Ángeles, P.J. A.B. Leguía, 2 de Mayo, Bolognesi, Circunvalación Sur, Tarapacá, asimismo existen 3 interceptores, denominados Interceptor Principal Nuevo, Interceptor Antiguo y Cono Sur, que evacua sus desagües hacia 2 Plantas de Tratamiento empleando para ello 2 emisores, denominado Emisor Antiguo y la Yarada.

Teniendo en cuenta que un promedio de 80% del agua producida llega a las plantas de tratamiento de Magollo, se requiere de una capacidad de 484 l/s para el tratamiento de las aguas servidas que la ciudad de Tacna produce con las plantas que se tiene funcionando, la capacidad de tratamiento está determinada por la siguientes caudales:

Planta de tratamiento de Copare en situación óptima tiene una capacidad de tratamiento de 150 l/s.

Planta de tratamiento de Magollo, que viene trabajando óptimamente y que tiene capacidad para tratar 180 l/s.

Cabe indicar que se ha ejecutado una primera etapa del proyecto con un monto de s/ 1'328,477.54 con un plazo de 120 días

calendario independiente mente del monto considerado para esta segunda etapa.

Se ha logrado la viabilidad del proyecto signado con el código del Sistema Nacional de Inversión Pública N° 205037, permitirá la renovación de la red agua potable en una longitud de 13,493.28 ml., 1,535 reconexiones domiciliarias, renovación de 5,797.54 ml. de red alcantarillado y 960 reconexiones domiciliarias.

Por lo que la Empresa Prestadora de Servicios, tiene programada la rehabilitación de sus redes antiguas del centro histórico, que exige tener sistemas de gestión adecuadas para atender la seguridad y salud de los trabajadores y la población.

### **1.3.2.- Importancia**

La presente investigación es importante, porque la finalidad del cambio de las tuberías de agua y alcantarillado en el centro de la ciudad Tacna es de una antigüedad de más de 30 años, lo que permitirá, el desarrollo integral de nuestra ciudad, sustentado en una sociedad moderna y el mejoramiento sustantivo de la calidad de vida de la población de Tacna.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer los elementos para establecer una metodología de gestión, que permita identificar, prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales de las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado antiguo del centro histórico, de Tacna, que afectan a la salud de los trabajadores, vecinos y al medio ambiente.

## **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a.- Identificar los aspectos ambientales y socio-económicos que afectan a los trabajadores y vecindario de las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado en la etapa de proyecto y de construcción, para establecer una metodología de gestión con la finalidad de prever las medidas apropiadas orientadas a evitar y/o mitigar los efectos adversos y fortalecer los positivos.
  
- b.- Establecer propuestas para el óptimo desarrollo de la gestión ambiental en las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado, mediante la Formulación de estrategias que hagan viables la adopción de políticas públicas integradas en la materia.
  
- c.- Mejorar el sistema de la salud e higiene, a través de la implementación de acciones de capacitación en educación sanitaria de la población.
  
- d.- Identificar los riesgos biológicos durante la ejecución de la obra.

## **1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL**

Con la administración de un Plan de Gestión e implementación de nuevas medidas de control permitirá reducir y verificar los impactos ambientales generados por obras de rehabilitación de saneamiento.

### 1.5.2 HIPÓTESIS ESPECIFICOS

- a) Al cumplir con las medidas de control y controlar el impacto ambiental de las obras de rehabilitación de saneamiento, garantizara la salud de la población y de los trabajadores
- b) Con la aplicación de estrategias y políticas públicas integrales se alcanza el óptimo desarrollo de la gestión ambiental en las obras de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable y alcantarillado.
- c) Con estrategias de una salud integral se mejora la calidad de la educación sanitaria de la población.
- d) La contaminación es uno de los riesgos biológicos que produciría la ejecución de la obra.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

Mediante Ley N° 27792, se promulga la Ley de organización y funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la cual determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica, competencias y funciones del organismo rector de vivienda y saneamiento. De acuerdo a estas normas, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; formula, aprueba, ejecuta y supervisa la aplicación de las políticas de alcance nacional en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento. Por último, en materia ambiental, la Ley N°28611, General del Ambiente, otorga diversas facultades al Sector, en materia de regulación y supervisión para prevención y minimización de riesgo al ambiente, a causa de las actividades de saneamiento, lo cual se refleja en diversas normas.

El Plan Nacional de Saneamiento PNS 2006-2015, elaborado por el Ministerio del Ambiente MINAM en coordinación con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, realizó un estudio evaluando los sectores de saneamiento y construcción en el Perú, determinando que este, es aún deficiente desde el punto de vista institucional, de gestión y financiero por lo que se requiere resolver las causas que vienen ocasionando los problemas antes mencionados, principalmente la interferencia política en la toma de decisiones de gestión y la asistencia del Gobierno Nacional a través de subsidios, entre otros.

De acuerdo a la Tesis “Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana”, elaborado por la Arq. Giovanna Chávez Vargas, año 2014, analiza el sistema actual de la gestión ambiental en la

construcción, el impulso de la actividad constructiva en el país en los últimos ocho años, el cual ha registrado una expansión de más de dos cifras, siendo su máxima expresión de 17.4 por ciento en el año 2010. Este crecimiento ha propiciado el progreso económico, mediante las inversiones nacionales y extranjeras. También se han acrecentado los problemas socio-ambientales, así como el desarrollo urbanístico de la ciudad de Tacna de manera desordenada, lo que a su vez está generando conflictos urbanos aún sin resolver, por carecer de mecanismos para la implementación de la fiscalización y control por parte de los entes reguladores a fin de fomentar el cumplimiento de las normas recientemente promulgadas.

En la tesis de Carlos Andrés Pupo Gonzales, titulado Metodología para la Selección de Obras de Ingeniería para la Rehabilitación de Redes Troncales de Alcantarillado, del año 2014, nos indica que la rehabilitación de una red de alcantarillado proviene del hecho de que éstas se proyectan para que funcionen adecuadamente durante un periodo de tiempo, después del cual se deterioran y requieren mantenimiento (incluyendo reparación), entendido como el trabajo destinado a corregir un daño local en algún elemento o la renovación de un tramo para mejorar el funcionamiento hidráulico de la red, utilizando el material de construcción original. Eventualmente se hace necesario reemplazar totalmente la red, construyendo nuevos elementos para sustituir las viejas estructuras.

La rehabilitación de las redes de alcantarillado es, por lo tanto, una necesidad a la que se enfrentan numerosas empresas municipales encargadas de su operación y mantenimiento. Por ejemplo, debido a que los colectores se encuentran habitualmente bajo las principales vías de la ciudad las obras que implican su rehabilitación causan un gran trastorno a los ciudadanos, obligando a restringir el tránsito vehicular y peatonal durante los meses que duran estas obras. Por esta razón, la rehabilitación de los colectores que hayan quedado insuficientes en su capacidad hidráulica resulta muy costosa, hasta el punto de que algunas

empresas municipales ya no permiten la construcción de nuevos colectores como solución a los problemas de insuficiencia que presentan sus redes de alcantarillado. La mayoría de los alcantarillados se pueden rehabilitar de una manera económica y eficiente haciendo uso de las tecnologías “sin zanja”. De esta forma se pueden resolver los problemas de los alcantarillados existentes sin la necesidad de recurrir a grandes excavaciones y generando un menor impacto en el medio ambiente y en las actividades de la población. Con estas tecnologías los tiempos de instalación son mínimos (unas cuantas horas o días); además, el riesgo en cuanto a la seguridad de los sistemas y la responsabilidad disminuyen considerablemente, comparados con las metodologías con zanja. El producto final es una tubería con una vida útil de diseño equiparable a la de una tubería nueva recién instalada. En la selección de un método adecuado para la rehabilitación parcial o total de un sistema de alcantarillado se deben considerar diferentes aspectos que identifiquen, con el mayor grado de confiabilidad, las características tanto de la estructura existente como de la rehabilitada. Se deben tener en cuenta el diagnóstico de la falla y los tipos de problema que presenta el sistema, las condiciones de durabilidad y expectativas de vida útil requeridas, las condiciones estructurales a corto y largo plazos, la capacidad hidráulica, las implicaciones de ampliación del sistema, los aspectos constructivos y los costos. El cual nos proporcionara las diferentes métodos y tecnologías para la rehabilitación de un sistema de alcantarillado.

De acuerdo a la Tesis “Modelo Decisional para la reposición y rehabilitación de Redes de Alcantarillado del Valle de Abruira”, elaborado por la Ing. Luz Angela Hernández Chavarriaga, año 2011.

El modelo decisional se basa en la evaluación de criterios para un listado de variables de factores estructurales, hidráulicos y ambientales y realiza la ponderación de estos asignando pesos según la incidencia de cada variable en el funcionamiento del sistema de alcantarillado en un indicador que se denomina Índice de Reposición de Alcantarillado, calculado para cada uno de los tramos de tubería. El modelo se

implementó en un Sistema de Información Geográfica y se encuentra disponible para realizar consultas actualizadas a nivel diario del Índice de reposición para los tramos del sistema. Además permite clasificar cada tramo asignando una criticidad con el fin de priorizar sectores a intervenir y definir planes de acción y de inversión a corto, mediano y largo plazo.

Existen varias metodologías conocidas y empleadas en el mundo para la clasificación del estado de la red, en función de los resultados de CCTV, entre las cuales se pueden mencionar: la Norma EN 13508 de origen Europeo, que tiene como objeto establecer las condiciones del alcantarillado, mediante la inspección, codificación del estado y consideración de factores externos. La PACP de Estados Unidos realizada por la NASSCO (Organización Nacional del Comercio para la Industria de la Rehabilitación) clasifica los daños en la red bajo cuatro categorías que son estructurales, operacionales, constructivos y otros, similar a la presentada por el Water Research Center en Inglaterra en 1978. A nivel Nacional se han desarrollado metodologías diseñadas con base a las normas anteriores como lo son la NS – 058 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Metodología para el diagnóstico y evaluación de las redes de alcantarillado con CCTV de las Empresas Públicas de Medellín.

Actualmente existen metodologías propuestas para la rehabilitación de redes de alcantarillado, todas ellas parten del hecho de que se tiene inspeccionado un alto porcentaje del sistema, y emplean dichos resultados como insumo para evaluar el estado de la red de alcantarillado y luego priorizar el mantenimiento según la gravedad del daño estructural de la tubería (Trujillo, 2008); estas metodologías han sido empleadas en Alemania, Estados Unidos, España, Inglaterra y Holanda. La mayoría de ellas se basan en el análisis de los tipos de defectos que pueden presentarse en las tuberías y definir la necesidad de rehabilitación para cada uno de ellos, considerando como más graves aquellas puntuales que afectan el estado estructural de la

tubería una fractura) y menos graves aquellas que afectan solo la operación (p.e presencia de raíces). Con base a criterios previamente definidos para cada uno de los tipos de defectos y combinado con diferentes alternativas de solución, se plantean estrategias para las nuevas inspecciones.

### **2.1.1.- SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Según la Ley N° 28245, la cual crea el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, sostiene que:

“...es el conjunto de medidas coordinadas para dirigir y controlar una organización mediante un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional del Ambiente y considerando su carácter transectorial, es que se colige que las autoridades públicas, como los sectores del gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales, deben reorientar, integrar, estructurar, coordinar y supervisar sus competencias y responsabilidades ambientales bajo criterios, normas y directrices que la Autoridad Ambiental Nacional determine a los propósitos de armonizar y concordar las políticas, planes, programas y acciones públicas orientadas al desarrollo sostenible del país.” (MINAM, 2013)

Según ISO 14001:2008, un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos. Este incluye una estructura organizacional, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.

**TABLA N° 01**

**. DIFERENCIA ENTRE ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL.**

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.	Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Fuente: tesis elaboración propia en base a ISO 14001 2004**

Para la implementación y operación de un sistema de gestión ambiental se debe tener:

- Recursos (humano, financiero y tecnológico)
- Sistema de gestión ambiental basado en los instrumentos de gestión.

### **2.1.2.- MARCO REGULATORIO EN EL PERÚ.**

En el Perú, las normas internacionales son adoptadas por INDECOPI. Este organismo es quien desarrolla y promueve las Normas Técnicas Peruanas (NTP) a través de comités técnicos

Las normas técnicas peruanas son documentos que establecen las características de calidad que deben reunir los productos, procesos y servicios. Existen también Normas Técnicas Peruanas sobre terminología, métodos de ensayo, muestreo, envase y rotulado que se complementan entre sí.

Sin embargo, si su inaplicación afecta la seguridad, la salud, del el ambiente, los Organismos Competentes (Ministerios), las pueden hacer obligatorias, incorporándolas en sus Reglamentos Técnicos.

Por otro lado, toda obra, debe contar dentro de su sistema de gestión ambiental, con los instrumentos de gestión ambiental debidamente actualizados, y donde todo el personal tenga conocimiento de los impactos ambientales, que se generen dentro de esta.

### **2.1.3 LA NORMALIZACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL PERÚ**

El Comité Técnico de Normalización de INDECOPI es el ente que intervienen en la adecuación de Normas sobre Gestión Ambiental, tenemos:

Norma para auditorias (ISO 14001): estándar internacional de calidad ambiental diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente.

### **2.1.4 MÉTODOS DE MONITOREO Y MEDICIÓN DE ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL AUTORIDADES AMBIENTALES**

Para tener éxito en la aplicación de una óptima gestión ambiental en los proyectos y obras, es primordial conocer la normatividad vigente así como las autoridades que regulan esta actividad. Este primer paso permitirá establecer un orden metodológico para un mayor control en la correcta aplicación de las normas y/o políticas establecidas por las autoridades competentes dentro del sistema de gestión ambiental de las obras.

El Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – D.S: N° 002-2002-VIVIENDA indica en: el Artículo 4°; establece que el

Ministerio es ente rector en asuntos de Vivienda, urbanismo, desarrollo Urbano, construcción de infraestructura y saneamiento, para el cual formula, aprueba, dirige, evalúa, regula, norma, supervisa y en su caso ejecuta las políticas nacionales en esta materias.

Artículo 33°. Oficina del Medio Ambiente: es el órgano de asesoría especializada y de coordinación de VIVIENDA, encargado de formular y proponer la aplicación de políticas y normas, supervisión y control del impacto ambiental de las actividades del Sector.

La R.M. N° 066-2005-VIVIENDA: Regulación de los Órganos de menor Nivel Jerárquico del ROF de VIVIENDA, sostiene que la Unidad de Políticas, Estrategias y Normas de la Oficina de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; tiene las funciones:

Coordinar el seguimiento y la fiscalización del cumplimiento de la normativa ambiental y de los instrumentos de control de impacto ambiental para los proyectos del sector en coordinación con las autoridades competentes.

- Coordinar el proceso de evaluación del impacto ambiental de las actividades del sector.
- Coordinar la evaluación, aprobación, fiscalización y auditoría de los estudios de Impacto Ambiental con la Oficina del Medio Ambiente, quien a su vez lo hará con las diferentes Direcciones Nacionales.

La R.M. N° 218-2008-VIVIENDA: Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008-2016, cuyo objetivo es buscar el desarrollo sostenible y preservar la calidad ambiental urbana y rural

tienes entre sus funciones:

- Contar con el Marco Normativo Ambiental Sectorial.
- Promover la Normalización de Tecnologías Alternativas aplicadas a las actividades sectorial es.
- Contar con Información Ambiental Sectorial actualizada.
- Implementación de Programas de Gestión Ambiental Urbana

En tal sentido se trata de adaptar la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Normatividad vigente en Seguridad Durante la Construcción (G-050), a la ejecución de la Obra siguiendo las normas marcadas en el Estudio de Seguridad, cuya dirección y coordinación la realiza para brindar las directrices específicas en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control del Área de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Entidad Prestadora de Servicio De Saneamiento Tacna S.A e Instituciones Competentes.

## 2.2 BASES TEÓRICAS.

La presente investigación se hará en base al análisis del sistema actual de la gestión ambiental en las obras de rehabilitación Saneamiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado del Proyecto **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE TACNA”**,, donde se analizara el contexto vigente en materia de gestión ambiental y seguridad y salud.

La idea nace a partir de las obras que viene ejecutando la EPS, mejorando la calidad del material (PVC – ISO 4422) para agua y desagüe a instalar, así como acondicionar y mejorar los buzones, válvulas de agua, válvulas de purga de aire, así como las conexiones domiciliarias. Renovando las tuberías de alcantarillado de Concreto Simple Normalizado (C.S.N.), por tuberías de

Policloruro de Vinilo (PVC) y de agua de tuberías de asbesto cemento a PVC y las Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, mejorando así la evacuación de las aguas servidas de los domicilios.

Considerará conceptos y trabajos de investigación realizados que enmarcan en los temas a considerar. Como ser:

El desarrollo del proyecto de acuerdo a las componentes, en las cuales se analizaran y se determinaran los diferentes impactos ambientales y la seguridad y salud, como el cumplimiento de las diferentes normas establecidas.

El plan de seguridad y salud en el trabajo en sus etapas de planificación, implementación y operación, involucra directa o indirectamente a cada uno de los trabajadores que participara en la ejecución de obra independientemente de cargo o nivel jerárquico.

### **2.2.1.- PROPÓSITO**

Enmarcado en los lineamientos como organización, tal como se establece en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo consideran que la seguridad y salud de sus trabajadores son aspectos fundamentales para el desarrollo de la organización, por lo cual la Alta Dirección está comprometida con el control de los riesgos inherentes a sus actividades, cumpliendo con las normas legales vigentes, así como mejorando permanentemente sus servicios. Promoviendo la participación activa de todos los trabajadores y Áreas administrativas.

#### **2.2.1.1. OBJETIVO**

Este plan de Seguridad de Obra tiene por objeto establecer las directivas respecto a la Prevención de Riesgos de Accidentes Laborales, de Enfermedades Profesionales y de

daños a terceros si hubiera lugar, antes, durante y después de la ejecución de la **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE TACNA”**, Implementar operacionalmente lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, a fin de contribuir al mejoramiento continuo desarrollando las capacidades de sus miembros; así tenemos los siguientes objetivos:

- Establecer los niveles de riesgo de los peligros encontrados para determinar si estos han sido reducidos a niveles tolerables, cumpliendo con las obligaciones legales nacionales y la Política de Prevención de Riesgos Laborales y de Medio Ambiente de la empresa.
- Establecer las actividades y responsabilidades que permitan prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales en los trabajadores, durante el desarrollo de los diferentes actividades que realizaran en la ejecución de obra, así como toda pérdida que se genere por los accidentes de trabajo.
- Establecer medidas de control, que permitan eliminar, disminuir o llevar el riesgo evaluado a niveles tolerables.
- Controlar los riesgos inherentes a las actividades.
- Identificar los peligros asociados a las actividades desarrolladas en la obra.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se establecerá la organización necesaria que permita administrar las actividades preventivas y correctivas.

El uso de las técnicas de rehabilitación (reparación, renovación o remplazo), como por ejemplo, de las tecnologías “sin zanja” y la implementación de obras hidráulicas para mejorar la operatividad del sistema tales como alivios, estaciones de bombeo, almacenamientos temporales, líneas de refuerzo y dispositivos reguladores se presentan como una alternativa menos gravosa y con muchos menos perjuicios para la comunidad.

### **2.2.2.- TECNOLOGÍAS PARA LA PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ALCANTARILLADOS**

Las redes de suministro de agua potable y alcantarillado representan uno de los activos más importantes dentro de estos sistemas. Por lo tanto es de primordial interés para las entidades prestadoras de estos servicios contar con una serie de tecnologías y herramientas que les permitan gestionar eficientemente las tareas asociadas a la operación, mantenimiento y rehabilitación de estas infraestructuras.

En general, se ha observado como las empresas prestadoras de estos servicios en países desarrollados han pasado de una estrategia reactiva a una estrategia preventiva en la gestión del mantenimiento de su infraestructura. Este cambio va asociado al énfasis actual que estos operadores tienen sobre el mantenimiento y conservación de las redes que en promedio sobrepasan los cuarenta años de construcción. En el pasado el objetivo primordial era lograr la cobertura total o casi total de la población en cuanto a cuatro etapas del saneamiento: producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de aguas residuales, tratamiento y disposición de aguas residuales. Hoy día el desafío consiste en mantener esa infraestructura en capacidad de cumplir su función en el tiempo garantizando un equilibrio entre las generaciones actuales y futuras.

Este cambio en la estrategia de mantenimiento ha tenido varias motivaciones de orden económico, ambiental y social. Por una parte existe una mayor conciencia respecto a la eficiencia económica de la realización de medidas de mantenimiento de carácter preventivo. Por otro lado la mejora en el nivel de vida de la población conlleva a una mayor preocupación en temas como la seguridad en la continuidad de la prestación del servicio y en la protección de los recursos hídricos. Consecuencia de esto último son cambios en las disposiciones legales vigentes, las cuales se caracterizan por una elevación del nivel de exigencia en calidad del servicio a los operadores de redes de acueducto y alcantarillado.

En nuestro contexto latinoamericano, especialmente en las grandes ciudades, se observa cómo se están alcanzando porcentajes de cobertura casi total. La tarea que se avecina ahora es la conservación de estas infraestructuras.

Estas tecnologías se aplican con éxito sobre diferentes escalas de tiempo: a corto y a largo plazo. A corto y mediano plazo tienen efectos beneficiosos sobre las tareas de operación y mantenimiento. A largo plazo encuentran también aplicación esencialmente en la planeación estratégica de las necesidades de rehabilitación de redes. En las secciones subsiguientes se presentarán ejemplos que ilustran su aplicación en ambos tipos de redes.

### **2.2.3 OBJETIVOS**

El objetivo fundamental es introducir en nuestro medio la utilización de tecnologías apropiadas para la resolución de problemas comunes en la gestión de redes de suministro de agua potable y de alcantarillado. Para lograr ese objetivo central se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Introducción de los conceptos fundamentales
- Presentación de las tecnologías existentes adecuadas
- Presentación y análisis de ejemplos concretos de la aplicación

Para alcanzar estos objetivos se definen en primer lugar algunos conceptos básicos. Seguidamente se procede con la revisión de algunas tecnologías existentes en la actualidad. A modo de ilustración se presentan ejemplos de aplicación en las escalas de tiempo señaladas. Finalmente, Se revisa su aplicabilidad en el medio local.

#### 2.2.4. DEFINICIONES DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Terminología básica relevante en los campos de acueducto y alcantarillado según normativas y recomendaciones técnicas de reconocidas agremiaciones internacionales.

Áreas independientes o dinámicas de suministro de agua para acueductos (DMA District metered Area)

- ✓ Sistemas de control de presiones: Es la práctica de la gestión de las presiones en los sistemas de suministro y distribución de agua para los niveles de servicio óptimo y garantizar el suministro suficiente y eficiente, al tiempo que reduce el exceso de presiones innecesarias que reducen el estrés y las pérdidas en estas,
- ✓ Vida útil: es el tiempo de servicio con que se planea una infraestructura, el cual puede diferir del alcanzado en la práctica.
- ✓ Probabilidad de supervivencia: es la probabilidad calculada para que un determinado colector alcance una cierta edad.
- ✓ Colector: tramo de alcantarillado entre dos cámaras de inspección
- ✓ Rehabilitación: toda medida para reestablecer el adecuado funcionamiento de un colector. Éstas pueden agruparse en las siguientes medida constructivas:
  - ✓ Reparación: obra de carácter puntual, p.ej: una inyección de mortero.
  - ✓ Renovación: obra sobre la longitud del colector, p.ej: un liner o "manga".
  - ✓ Reposición: obra en la que se introduce nueva tubería por el trazado original o paralelo mediante sistema convencional o sin zanja.
- ✓ Daño o defecto: son todas aquellas anomalías individuales registradas en un colector por cualquier método de inspección.
- ✓ Clase de daño: representa la gravedad de cada daño individual.
- ✓ Condición del colector: es una medida de la urgencia de intervención. Equivale a la mayor gravedad de todos los daños individuales registrados en el colector.

- ✓ Capacidad remanente de desgaste: es una medida de la capacidad de funcionamiento del colector una vez subsanados los daños registrados.
- ✓ Planeación estratégica: en el campo de la rehabilitación de redes se refiere a la planeación a largo plazo de las medidas para conservación de la infraestructura.
- ✓ Planes operativos: en el campo de la rehabilitación de redes se refiere a planes de ejecución a mediano plazo. Con éstos se busca constituir paquetes de rehabilitación homogéneos

### **2.2.5 EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MANTENIMIENTO Y LA REHABILITACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO**

En esta sección se presentan algunos adelantos tecnológicos considerados como fundamentales para la óptima realización de las tareas de operación, mantenimiento y rehabilitación de redes.

### **2.2.6 PLANEACIÓN DE NUEVAS REDES**

- ✓ Aunque no es el énfasis de este trabajo vale la pena mencionar algunas tendencias en la planeación de nuevas redes de acueductos y alcantarillados. Se ha observado en los últimos años un aumento notable en la participación porcentual que tienen materiales termoplásticos como PVC, PEHD y tuberías de GRP en el total de metros construidos anualmente tanto con zanja como sin zanja.
- ✓ Cada vez se emplean con mayor frecuencia en las redes de recolección de aguas residuales grandes colectores que emulan la función de embalses de regulación en sistemas hidrográficos. La función principal de estos grandes colectores es rebajar las crestas de las ondas de crecientes generadas por grandes precipitaciones. Con su aplicación se logra una reducción considerable de los diámetros de las conducciones aguas abajo o alternativamente en el número de descargas de aguas residuales no tratadas.
- ✓ Desde el punto de vista hidráulico las redes de acueducto se planean y operan mediante la concepción de Sectores Hidráulicos (DMA por sus

siglas en Inglés = District Metered Areas). En estos sectores amplias áreas de la red operan como sistemas independientes alimentados por un solo nodo preferiblemente con macro medición y provistos de transmisión de datos en tiempo real a una central de control. En caso de una contingencia el sector puede ser alimentado por sectores adyacentes.

### **2.2.7 CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE REDES**

Incremento creciente de la participación porcentual de los métodos de construcción sin zanja respecto al total de metros construidos. Al mismo tiempo se ha producido una multiplicación del número de técnicas disponibles. Este desarrollo se ha producido como consecuencia de la reducción de sus costos, lo cual los hace más atractivos frente a la construcción por el método tradicional con zanja.

### **2.2.8 LIMPIEZA DE REDES**

Pese a que las redes de alcantarillado se diseñan con una pendiente tal que garantice la autolimpieza de los ductos en la mayoría de los casos se presenta sedimentación de materiales transportados en las horas de bajo consumo. Por este motivo es práctica común recurrir a limpieza preventiva de tramos de alcantarillado normalmente con chorros de agua a presión. Las recomendaciones técnicas mencionan frecuencias recomendables para ello. Adicionalmente, existen una gran cantidad de boquillas para remover diferentes tipos de depósitos.

### **2.2.9 INSPECCIÓN DE REDES**

Las exigencias legales de los países en desarrollo establecen inspecciones frecuentes de tramos de alcantarillado. El objetivo principal de estas inspecciones es verificar el estado estructural de las conducciones y detectar posibles infiltraciones o ex filtraciones. Estas inspecciones se realizan por observación directa o en la mayoría de los

casos, donde el diámetro de las conducciones no permite el recorrido con personal, por medio de cámaras de CCTV. Los equipos usados para este fin han alcanzado una alta resolución que permite detectar una mayor cantidad de defectos que en el pasado. Un ejemplo de la aplicación de estas tecnologías para la planeación estratégica de la rehabilitación de los alcantarillados se presenta al final del artículo.

Adicionalmente, existen sistemas comerciales ampliamente usados que permiten generar una imagen digital de todo el perímetro de las conducciones.

### **2.2.10 OPERACIÓN DE ACUEDUCTOS**

En los últimos años ha ganado terreno la aplicación de sistemas de control activo de presión. Estos sistemas reaccionan a cambios en la demanda para reducir excesos de presión innecesarios, generalmente en horas de la noche. De esta manera se reduce el volumen de pérdidas de agua y la carga a la que están sometidas las tuberías. En la sección siguiente se presenta un ejemplo de su aplicación.

### **2.2.11. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE REDES**

La tendencia actual se dirige hacia la integración de diferentes sistemas de gestión en un sistema de información de las redes de distribución y recolección. Tales sistemas integran el sistema de información geográfico corporativo (SIG), sistemas de planeación de recursos de la Empresa (ERPS: "Enterprise Resource Planning Systems"), sistemas de control de supervisión y registros de datos (SCADA: "Supervisory Control and Data Acquisition") y sistemas de atención al cliente o de atención de reclamos. Pese a su gran complejidad estos sistemas facilitan la gestión de la operación y mantenimiento de las redes de servicios ya que permiten el acceso de diferentes usuarios con diferentes fines a una única base de datos corporativa. De esta manera se eliminan redundancias en los datos y se garantiza la consistencia de los mismos.

### **2.2.12 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

La cantidad de tecnologías, métodos y sistemas disponibles actualmente para facilitar una gestión eficiente de la operación, mantenimiento y rehabilitación de redes de acueductos y alcantarillados. Este permanente cambio tecnológico demanda una alta capacitación del personal. Para este fin se han desarrollado sistemas de aprendizaje en línea que permiten una actualización permanente del personal. Ejemplo de ello es la plataforma UNITRACC (Underground Infrastructure Training and Competence Center) (4), la cual permite una formación idóneas del personal gracias a la integración de cursos, presentaciones, animaciones y sitios de construcción virtuales.

### **2.2.13 APLICACIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO: EL CASO DE LOS ACUEDUCTOS – TECNOLOGÍAS PARA CONTROL DINÁMICO DE PRESIONES**

Una de las herramientas más utilizadas hasta el momento para el control de pérdidas y reducción de roturas en las redes de acueducto es el control de presiones en red con la utilización de válvulas reguladoras. Además de la reducción inmediata del volumen de pérdidas con la aplicación de estos sistemas se alcanza un aumento significativo de la vida útil de la red debido a la minimización de nuevas roturas de tuberías.

El control de presiones se realiza por lo general con válvulas reguladores de presión (VRP) tanto de membrana como anulares, dependiendo de estructura de la red, que suministra una presión fija o variable a las áreas de suministro (DMA por sus siglas en inglés); esto dependiendo de las horas de mayor y menor consumo en el día. Si a esto se le agrega el control de las presiones desde de los puntos críticos de suministro (puntos donde se encuentran las mayores y menores presiones de la DMA) se podrían aumentar significativamente la calidad del suministro.

Todo esto combinado con una modelación hidráulica, con una calibración de la red real, un permanente seguimiento de los datos de operación y un plan de operación y mantenimiento a corto, mediano y largo plazo basado

en las diferentes vidas útiles de las conducciones, daría como resultado una estrategia económicamente viable.

#### **2.2.14 APLICACIONES A LARGO PLAZO: EL CASO DE LOS ALCANTARILLADOS - USO DE MODELOS DE ENVEJECIMIENTO DE REDES EN LA PLANEACIÓN DE SUS NECESIDADES DE REHABILITACIÓN**

Las obras de infraestructura se deterioran con el uso hasta llegar al final de su vida útil. La tasa promedio a la cual los sistemas de alcantarillado urbano se deterioran debe ser estimada para así poder realizar proyecciones de las necesidades de inversiones futuras. Existen diferentes modelos para representar el “envejecimiento” o procesos de deterioro de redes de acueducto a alcantarillado. Algunos de estos modelos son modelos de crecimiento demográfico y exponencial, modelos de riesgo proporcional, cadenas de Markov y modelos de cohortes. A continuación se presenta un método de estimación del envejecimiento basado en cadenas de Markov implementado en el sistema STATUS de la empresa S&P Consult GmbH.

Este sistema emplea métodos estadísticos usados en la demografía. Éstos permiten calcular la probabilidad de supervivencia de individuos con características similares y que en su conjunto forman una población - en este contexto tramos y red de alcantarillado respectivamente.

En la actualidad existe una serie de tecnologías para la gestión de la operación, mantenimiento y rehabilitación de redes de acueducto y alcantarillado que conllevan a una gestión más eficiente de los recursos. Éstas han sido empleadas con éxito en países desarrollados y en los últimos años con mayor frecuencia más en países en desarrollo.

### 2.3. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

#### a) **Gestor del residuos:**

La persona o entidad, pública o privada, que realice el recojo, el almacenamiento, el transporte, la valorización o la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre, sea o no el productor de los mismos.

#### b) **Residuos de construcción:**

Aquellos que se originen en el proceso de ejecución de los trabajos de construcción de rehabilitación o reparación.

#### c) **Plan de Gestión:**

Un Plan de Gestión es un instrumento que establece objetivos, roles y responsabilidades, metas cuantificables, mecanismos de verificación, plazos y actividades aplicables a un ámbito definido (geográfica y temáticamente).

#### d) **Abandono ambiental de un proyecto:**

Etapas en la que se recuperan las condiciones ambientales de una zona o lugar, usadas para el proyecto, restituyendo características ecológicas y paisajísticas similares o mejores a las previas a la ejecución del proyecto.

#### e) **Alcantarilla:**

Cualquier clase de estructura no clasificada como puente, destinada a proporcionar un cauce libre del agua, localizada debajo de una carretera. Cañería: Conducto cerrado por el que pasa el agua, el gas, los cables, etc. suministrar la dirección técnica, la mano de obra, los equipos y los materiales requeridos y a realizar todas las actividades y labores contingentes necesarias y convenientes para su exitosa conclusión.

**f) Agua Potable:**

Agua que se puede beber sin riesgo para la salud.

**g) Contaminación sónica:**

Es la que se produce por altos niveles de ruido.

**h) Contaminación Visual:**

Producida sobre el paisaje y el espacio público.

**i) Delito ambiental:**

Conducta de carácter penal cuya consecuencia es la degradación de la salud, de la calidad de vida de la población o del ambiente, y se encuentra sancionada con una pena determinada.

**j) Desarrollo sostenible:**

Es el que satisface las necesidades del presente sin poner el riesgo la capacidad para las futuras generaciones.

**k) Medio ambiente:**

Conjunto de factores físicos, naturales, culturales, sociales, económicos y estéticos que interactúan entre sí y con el individuo.

**l) Problema ambiental:**

Daño real o potencial al medio ambiente.

**m) Saneamiento ambiental:**

Conjunto de medidas encaminadas a controlar, reducir o eliminar la contaminación.

**n) Saneamiento básico:**

Ejecución de obras de sistemas de agua potable y aguas servidas, disposición de residuos.

**o) Riesgos biológicos:**

Consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana (una contaminación biológica). Esto puede incluir los residuos sanitarios.

**p) Enfermedades laborales:**

Aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos y diversos tipos de cáncer, entre otras

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACION**

La investigación se inicia de manera exploratoria de cada uno de los proyectos de rehabilitación de saneamiento que se viene ejecutando para analizar y evaluar los posibles impactos ambientales que permitan establecer la metodología de gestión ambiental a emplear.

Asimismo, se investigará la experiencia en otros estudios antes realizados en materia de gestión ambiental como referencia, para ser aplicado sus mejores prácticas para el desarrollo de un sistema de gestión ambiental integrado.

#### **3.2 DISEÑO DE INVESTIGACION**

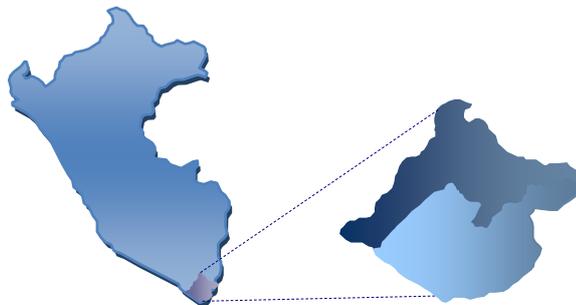
**TIPO EXPLICATIVO.-** Se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es generalmente cuantitativa.

#### **3.3 POBLACION Y MUESTRA**

El ámbito de estudio se efectuará es en la Región sur, considerando el departamento de Tacna para su evaluación y análisis de los diferentes proyectos de obras de rehabilitación de saneamiento. Para observar con mayor detalle la ubicación del mismo apreciamos a continuación el esquema de localización y micro localización.

**GRAFICO N°02**

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA**



Elaboración: Fuente Propia

El área de influencia de inversión en la cual se encuentra comprendida la rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado asciende a 1734 habitantes y 289 familias considerando un índice poblacional de 6 habitantes por familia.

El ámbito del proyecto se encuentra entre las calles Av. Basadre Forero – Cajamarca – Piura – Av. Pinto – Alemania – 2 de Diciembre – Francia – General Valera – General Vizquerra – Tarata – Kennedy – Garcilazo de la Vega – Av. Patricio Meléndez – Calderón de la Barca – Arias Araguez – Deustua – 28 de Julio – Hipólito Unanue – 21, de la ciudad de Tacna. En estas calles podemos encontrar el 100% de viviendas construidas con material noble, existen Instituciones Públicas como centros educativos y centros comerciales.

### **3.4 VARIABLES E INDICADORES**

#### **3.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.**

- 3.4.2.1.1. Variable Independiente:  
Actividades desarrolladas en la ejecución de la obra y gestión ambiental.

- 3.4.2.1.2. Variables Dependiente:  
Los Impactos Ambientales, seguridad y salud

### 3.4.2. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

#### 3.4.2.1 GESTIÓN AMBIENTAL

El propósito es asegurar una toma de decisiones sostenidas ambientalmente racionales y ponerlas en práctica, permitiendo así que el proceso de desarrollo económico y social continúe en beneficio de las generaciones presentes y futuras (Sánchez, Vicente et. Al. *Glosario de términos sobre el medio ambiente México*, 1982 , Es el conjunto de acciones normativas, administrativas y operativas que impulsa el Estado para alcanzar el desarrollo con sustentabilidad ambiental (CEPAL/PNUMA, 1988)

**TABLA N° 02**

#### GESTIÓN AMBIENTAL

Definición	Indicadores	Unidad/categoría
		Escalas de medición
		Rango
La Gestión mediante la fijación de metas, planificación, mecanismos jurídicos etc., de las actividades humanas que influyen sobre el ambiente.	a. Decisiones Políticas	Totalmente cierto Parcialmente cierto Algo cierto No es cierto
	b. Bases Jurídicas	
	c.- Aspectos Institucionales	
	d. Instrumentos Administrativos	

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N°03**

**ESCALA PARA LA MEDICIÓN DE LAS VARIABLES**

<b>Niveles</b>
Alta conocimiento del concepto sobre gestión ambiental
Moderada aplicación sobre gestión ambiental
Baja aplicación sobre gestión ambiental

: Elaboración Propia

**3.4.2.1.1 INDICADORES**

**a.- Decisiones Políticas:**

La necesidad de formular y ejecutar políticas ambientales adquiere relevancia a partir del momento en que se entiende que es necesaria la intervención del Estado para contrarrestar el deterioro y la destrucción provocados por el estilo de desarrollo. La política ambiental está constituida por la formulación y puesta en práctica de un conjunto de acciones, la política ambiental está constituida por la formulación y puesta en en práctica de un conjunto de acciones que promueven un desarrollo ambientalmente sustentable.

**b.- Bases Jurídicas**

Es el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos que alteran los factores/ componentes y atributos ambientales.

Casi todas las constituciones políticas de los países de la región de las Américas, contienen disposiciones que se refiere a la protección de algunos aspectos del ambiente o a la protección del ambiente en su conjunto.

Un componente importante de los sistemas jurídicos para la protección del ambiente se encuentra constituido por los tratados y otros acuerdos internacionales

La legislación ambiental producida y en vigencia en los países puede agruparse en dos categorías; la legislación elaborada específicamente para el caso y aquella cuyo objetivo primero no fue el tema ambiental.

#### **c.- Aspectos institucionales**

El diseño de políticas y la promulgación de leyes y reglamentos caerían en el vacío si no se encuentra una estructura que se ha depositaria de sus postulados y tenga además la facultad de ejecutarlas. El agrupamiento de las experiencias existentes en materia de la institucionalidad de las actividades ambientales es el siguiente:

- Reforzamiento de instituciones existentes
- Creación de organismos especiales
- Instancias de coordinación
- Una combinación de las anteriores

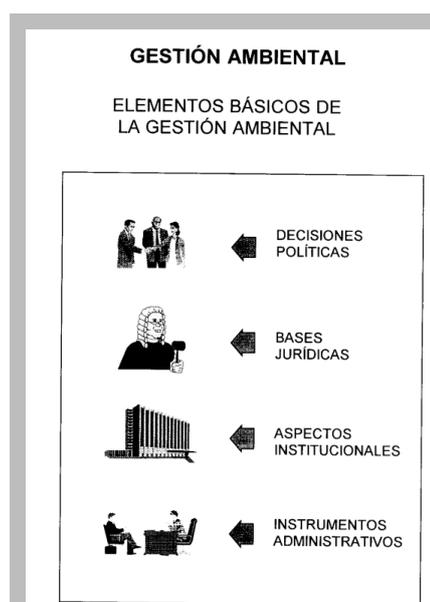
#### **d.- Instrumentos Administrativos**

Desde la incorporación de políticas ambientales en la mayoría de los países en desarrollo, los instrumentos administrativos que han sido predominantes corresponden a las estrategias de ordenamiento y control.

Se basa principalmente en la aplicación de instrumentos reglamentarios, como normas, permisos y licencias, al igual que el control del uso del agua y del suelo. Este enfoque estratégico permite al estado, un grado razonable de certidumbre sobre el nivel de reducción predecible de la contaminación.

En teoría los instrumentos económicos tienen la capacidad de regular la contaminación de acuerdo a los mecanismos de mercado facilitando la desregulación y la reducción de la participación del gobierno. En la práctica esto no ha eliminado la necesidad de fijar normas, su implementación y otras formas de participación del gobierno. Más aun en los países desarrollados, no hay caso conocido ¿Dónde los instrumentos económicos hayan reemplazado completamente regulaciones directas de las actividades contaminadoras. En general los instrumentos económicos suplementan las regulaciones directas

### GRAFICO N°03



Fuente: CEPAL /CLADES 1981

### 3.4.2.1.1. NORMAS LEGALES

Constitución del Perú Constitución Política del Perú. 1º,2º inciso 1) y 2), 7º, 9º, 10º, 11º, 22º y 23º. 4ta DFT. Regula de manera general el derecho a la vida, a la integridad física, psíquica y moral, a la salud, a la seguridad social, al trabajo, al respeto de los derechos fundamentales dentro de la relación laboral. La interpretación de los derechos según los tratados de DDHH.

Ley 29783 Ley de Seguridad y salud en el Trabajo. Implementa la Política Nacional en materia de seguridad y Salud en el Trabajo. Se aplica a todos los sectores de producción y de Servicio. Establece las responsabilidades de los actores, deber de protección al empleador, fiscalización al Estado y participación por parte de los Trabajadores. Establece los Sistemas de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo y regula el trabajo de los comités paritarios. Modifica normativa relativa a inspecciones, utilidades y sanciones penales.

Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reglamenta la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

- Ley 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento D.S. 005-2012 TR.
- Norma G.050 Seguridad en el Construcción.

- Resolución ministerial N°290 -2005 – vivienda .26 de noviembre que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones que contiene a la “Norma G.050 Seguridad durante la construcción”
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- R.M N°037-2006.MEM/DM Código Nacional de Electricidad- utilización y suministro en lo que corresponda.
- D.S N°009-2004- TR 21 de julio. Reglamento de la ley N°28048 ley sobre la
- Protección a favor de la mujer gestante que realiza labores que pongan en riesgo su salud y/o el desarrollo normal del embrión y el feto.
- Decreto Supremo N°015-2005 – SA. 6 de julio. Reglamento sobre valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo.
- Reglamento para la Gestión De Residuos Sólidos De La Construcción Y Demolición.
- Reglamento Nacional De Vehículos.
- Ley General De Inspección De Trabajo
- Ley General De Residuos Solidos
- NTP 350.026” Extintores portátiles manuales de polvo químico seco”
- NTP 350.037 “Extintores portátiles sobre ruedas de polvo químico seco dentro del área de trabajo”
- NTP 833.034 “Extintores portátiles. Verificación”
- NTP 833.032” Extintores portátiles para vehículos automotores”
- NTP 400.033” Andamios. Definiciones y clasificación y sus modificaciones”
- NTP 399.010 “Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad Parte1: reglas para el diseño de las señales de seguridad”

Debe de considerarse los requisitos en seguridad y salud en el trabajo que debe cumplir cada contratista que brinde servicios a la obra conforme al Art.N° 68 y 69 de la LSST N°29783.4

**TABLA N°04**

**NORMAS APLICABLES**

NORMA APLICABLE	CARACTERISTICAS
Ley general del ambiente y D.L- 1055 Modificación de ley gnral. Del ambiente	Establece principios y normas para asegurar el derecho a un ambiente saludable, para el desarrollo de la vida, así como del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y proteger el ambiente
Ley Sistema Nacional de evaluación del impacto ambiental y modificación ley sistema nacional de evaluación de impacto ambiental DL N°1078	Sistema de identificación, prevención supervisión y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.
Reglamento de Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°019-2009-MINAM	Lograr la identificación, prevención, supervisión control y corrección de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión.
Ley de recursos hídricos Ley N 29338	Regula el uso y gestión integrada del agua, la actuación del estado y los particulares en dicha gestión.
Ley general de residuos sólidos y D.L. N°1065 Modificación de Ley general de residuos sólidos y reglamento	Finalidad asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

Fuente elaboración Propia

### 3.4.2.2 SALUD EN EL TRABAJO

La investigación pura o aplicada contiene procedimientos de interrogantes y respuestas, de acuerdo al análisis del impacto ambiental al ejecutar las obras de rehabilitación en saneamiento, de acuerdo a las bases teóricas, a fin de prever medidas correctivas y determinar de los efectos ambientales positivos y negativos encontrados.

Elaborando planes de contingencia para situaciones imprevistas de emergencia que puedan tener consecuencias que involucren daños en la salud y el medio ambiente.

Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con las partes afectadas o interesadas, respecto a los planes y acciones a desarrollar durante la ejecución de las obras de rehabilitación.

**TABLA Nº 05**

**TRABAJO Y SALUD**

Definición	Indicadores	Unidad/categoría
		Escalas de medición
		Rango
Comprende la implementación de mecanismos técnicos y administrativos a través de la adquisición de bienes para la protección individual y colectiva del personal obrero	- Conocimiento de normas de salud del trabajo.	Totalmente cierto Parcialmente cierto Algo cierto No es cierto
	- Aplicación de las normas sobre salud y trabajo	
	- Los trabajadores son conscientes su aplicación.	
	- Participación de la población.	

Fuente elaboración Propia

**3.4.2.2.1 NORMAS GENERALES**

**Estándares de la Calidad Ambiental (Agua, Aire, Ruido, Suelo)**

Un Estándares de Calidad Ambiental ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su

condición de cuerpo receptor, que no representa significativo para la salud de las personas ni al ambiente.

**TABLA N° 06:**

**NORMATIVIDAD DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL.**

ASPECTO	NORMA	TEMA	DESCRIPCIÓN
AGUA	D.S. N° 002-2008-MINAM	Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua. Pub 31/07/2008	Los valores límite de concentración (VL) para los parámetros señalados en el D.S. 07-83-SA/ / D.S. 003-2003- SA (valor concentración de cianuro), serán considerados en adelante como Valores de Estándar de Calidad Ambiental para Agua (ECA de Agua). Plazo 6 meses Autoridad Sanitaria.
AIRE	DS N° 074-2001-PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	
	D.S. N° 003-2008-MINAM	Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire. Pub 22/08/2008.	Publicado el 21.08.2008
	DS N° 069-2003-PCM	Valor anual de concentración de plomo	
RUIDO	D.S. N° 085-2003-PCM	Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, pub. 30/10/2003.	La IV Disposición Complementaria indica que las Autoridades Competentes señaladas en el reglamento dictaran las normas técnicas para actividades, equipos y maquinarias que generen ruidos, debiendo tomar como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental. Dichas entidades emitirán en un plazo no mayor de un (01) año, desde la publicación del presente Reglamento, las siguientes normas:
SUELO	D.S. N° 002-2013-MINAM	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	Aprobado el 25.03.2013

Fuente: Elaboración propia adaptada y actualizada de la Separata del II Diplomado de Prevención de Riesgos laborales en la construcción – PUCP – 2009

### **3.4.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA**

Nos permite identificar los peligros asociados a las diferentes actividades de los trabajos en obra, analizando los riesgos que conllevan a que se produzcan accidentes de trabajo, como así garantizando la integridad física y salud de los trabajadores en la obra.

#### **3.4.2.3.1 BASE LEGAL:**

Decreto Supremo 009-2005-TR, Decreto Supremo 007-2007-TR, Norma Técnica G.050 Seguridad durante la construcción.

#### **3.4.2.3.2 DESCRIPCIÓN Y ACTIVIDADES DE LA OBRA:**

La ejecución de la obra comprende el mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado en el Centro Histórico de Tacna.

#### **3.4.2.3.3 PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Antes de la ejecución de cualquiera de los trabajos en la obra, todo obrero, deberá contar con los siguientes implementos de seguridad; botas o zapatos de seguridad con punta de acero según la actividad a realizar, guantes de cuero o guantes de jebe según la actividad a realizar, casco de seguridad normalizado (no utilizar gorras, trapos u otros elementos bajo los cascos), lentes de protección, tapones protectores de oído cuando el ruido alcance niveles mayores de 80 dB, (se reconoce de manera práctica un nivel de 80 dB, cuando una persona deja de escuchar su propia voz en tono normal), los obreros que realicen trabajos con

cortadora de pavimento, deberán utilizar guantes especiales que eviten accidentes por corte, los trabajos de excavación deberán de realizarse portando su respectivos overoles, mascarilla de protección con los tipos de lentes adecuados.

#### **3.4.2.3.4 LUGARES DE MAYOR RIESGO Y UBICACIÓN DE BOTIQUIN Y EXTINTORES**

##### **LUGARES DE MAYOR RIESGO**

Dentro del Almacén, Oficinas Administrativas y Ambientes de Trabajo.

Área de almacén, peligros de incendio e intoxicación por productos químicos (aditivos de construcción), electrocución debido al cableado eléctrico circundante.

Área de abastecimiento de electricidad, Peligro de incendio y electrocución por cortocircuito en la cuchilla principal.

Lugar de Ejecución de la Obra

Por la naturaleza de la obra la ejecución de los trabajos se realiza dentro del cercado, en el centro de la ciudad.

Los lugares de riesgo son:

Excavaciones de Zanja C/Maquinaria.- Peligros de caídas hacia las excavaciones por el tránsito de los obreros, derrumbes de excavaciones.

Carguío y Eliminación de Material Excedente C/Maquinaria.- Riesgos de Accidentes de obreros, por presencia de Cargador Frontal y Camión Volquete

Rotura de Pavimento Flexible.- Peligro de accidentes en la manipulación de la maquina cortadora de pavimento.

Reposición de Pavimento.- Peligro de incendios en la reposición de la carpeta asfáltica por demasiada exposición al sol.

Trabajos de Tratamiento de Buzones.- Peligros por intoxicación o mareos debido a las malas condiciones de los buzones.

#### **3.4.2.4 ACTIVIDADES DE LA OBRA**

##### **3.4.2.4.1 OBRAS PROVISIONALES**

En estos trabajos se ha considerado las obras provisionales, trabajos como el colocado del cartel de obra, caseta de guardianía, almacén y oficina del residente, se debe de realizar utilizando sus respectivas herramientas manuales, así como los implementos de seguridad adecuados como ser guantes de cuero, lentes protectores, casco de seguridad

##### **3.4.2.4.2 TRABAJOS PRELIMINARES**

En estos trabajos se a considerado la limpieza de terreno manual, trazo y replanteo c/equipo, estos trabajos se debe de realizar utilizando sus respectivas herramientas manuales, así como los implementos de seguridad adecuados.

También se han considerado los trabajos de rotura de pavimento flexible, los cuales deberán de realizarse aislando la zona del tránsito de los obreros, además de utilizarse protectores para oídos, guantes y lentes de protección para evitar que algún agente extraño ingrese a los ojos.

### 3.4.2.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende las actividades de excavación de zanja c/maquinaria, relleno compactado c/equipo mat./ propio, acarreo del material excedente c/maquinaria, refine y nivelación de zanja, compactación de e=8" para piso, carguío y eliminación, estas actividades se realizaran con equipos, maquinaria y herramientas manuales, se tendrá cuidado en el momento de ejecutar las excavaciones para evitar el desmoronamiento de las zanjas como las caídas de los obreros en ella, para esto se pondrá señales preventivas para evitar un posible accidente. Por tal motivo se cumplirá las siguientes especificaciones:

- Toda excavación será aislada y protegida mediante cerramientos con barandas y otros sistemas adecuados, ubicados a una distancia del borde de acuerdo a la profundidad de la excavación, y en ningún caso a menos de 1 m.
- Si la excavación se realiza en zona adyacente a una edificación existente, se preverá que la cimentación del edificio existente este suficientemente garantizada.
- Para profundidades mayores de 2 m, el acceso a las zanjas se hará siempre con el uso de escaleras portátiles.
- En ningún caso el personal obrero que participe en labores de excavación, podrá hacerlo sin el uso de los elementos de protección adecuados y, específicamente, el casco de seguridad.
- Cuando se instalen tuberías dentro de la zanja, estará prohibida la permanencia de personal obrero bajo la vertical de la tubería a instalarse.
- Durante la operación de relleno de la zanja, se prohibirá la permanencia de personal obrero dentro de la zanja.

#### **3.4.2.4.4 VARIOS**

Comprende, el perfilado y compactado de sub rasante, colocación de base granular, imprimado, colocación de carpeta asfáltica, estos trabajos se realizarán utilizando maquinaria pesada, equipos, herramientas manuales y mano de obra de apoyo, deberán de tenerse el debido cuidado con las maquinarias pesadas, y el cuidado durante la manipulación del asfalto caliente durante el imprimado

#### **3.4.2.4.5 TRATAMIENTO DE BUZONES**

Comprende el tratamiento de buzones existentes, mediante aditivos, agregados y cemento, CALIFICACIÓN DEL RIESGO

Para la clasificación se utilizara una matriz 3x3 de doble entrada, con las probabilidades en las filas y las consecuencias en las columnas:

##### **ACTIVIDADES:**

Obras Provisionales : Moderado

Trabajos Preliminares : Moderado

Movimiento de Tierras : Alto

Varios : Medio

Tratamiento de Buzones : Moderado

Deberán tenerse cuidado para evitar mareos e intoxicación.

#### **3.4.2.5 PLAN DE CONTINGENCIA GENERAL**

Los Planes de Contingencia y seguridad son los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos.

Para el caso de la Obra “Renovación de la Red de Alcantarillado y Agua Potable en el centro de la ciudad de Tacna”, estos planes serán dirigidos a un conjunto de acciones coordinadas y aplicadas integralmente destinadas a prevenir, controlar, proteger y evacuar a las personas que se encuentran en el lugar donde se genera la emergencia. Incluye los planos de los accesos, señalización de rutas de escape, zonas seguras internas y externas, equipos contra incendio. Asimismo los procedimientos de evacuación, de simulacros, registro y evaluación del mismo.

Las emergencias pueden ser según su origen:

Natural: son aquellas originadas por la naturaleza como sismos, lluvias, entre otros.

Tecnológica: son aquellas producidas por las actividades de las personas, pueden ser incendios, derrumbes, accidentes personales entre otros.

#### **3.4.2.5.1 FACTORES DEL PLAN DE CONTINGENCIA:**

Densidad de ocupación de la obra.- Dificulta el movimiento físico y la correcta percepción de las señales existentes. A su vez, condiciona el método para alertar a los ocupantes en caso de emergencia y agudiza el problema.

Características de los involucrados.- En general la obra “Renovación de la Red de Alcantarillado y Agua Potable en el centro de la Ciudad de Tacna”, será ejecutada por personas de distintas características como son: profesionales, técnicos y administrativos, obreros y visitantes eventuales.

Existencia de personas ajenas.- Está terminantemente prohibido el accesos de personas ajenas a la obra en ejecución sin autorización.

#### **3.4.2.5.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA GENERAL**

- Evaluación de Riesgo
- Medios de Protección
- Plan de Evacuación
- Implementación del Local

#### **3.4.2.5.3 EVALUACIÓN DE RIESGO**

##### **Evaluación de riesgo**

Por intermedio de este análisis, mediante el cumplimiento de tres bloques predeterminados, identificación de riesgo potenciales, su valoración y su localización en la edificación.

##### **Identificación de Riesgos Potenciales**

Los peligros de mayor probabilidad que afectarían a la obra, son los derrumbes, por lo que debemos de tomar en cuenta las medidas de seguridad necesarias. Otros peligros es la ocurrencia de un sismo de gran intensidad mayor de VIII grados en la Escala de Mercalli.

Para el análisis de riesgo debemos agregar otros peligros como: los accidentes del personal por la mala manipulación de los instrumentos, equipos y maquinaria a utilizar en la obra en mención, así mismo debemos recordar que estamos pasando por un silencio sísmico de no ocurrencia de un evento de gran intensidad.

#### **3.4.2.5.4 MEDIOS DE PROTECCIÓN**

##### **Medios Técnicos:**

Zonas seguras en caso de sismo ubicadas estratégicamente Vías evacuación.

Cuenta con un botiquín  
Herramientas comunes

**Medios Humanos:**

Selección de integrantes de los equipos y brigada de emergencia

Para la selección de los miembros de estos equipos y brigadas, la primera característica deseable es que sean voluntarios y que, además cumplan los siguientes requisitos:

Físico: Buena salud, con especial atención a la vista y oído. Integridad de las cuatro extremidades, agilidad y destreza.

Psíquico: sentido común, interés por temas relacionado con la integridad, formación cultural suficiente.

**3.4.2.5.5 PLAN DE EVACUACIÓN**

A continuación se describe el esquema de procedimientos en caso de darse una emergencia por sismo o derrumbe. Del análisis anterior de riesgos potenciales y de medios de protección, se derivarán los procedimientos que deberán realizarse en el plan de evacuación.

Este documento es más operativo con el fin de planificar la organización tanto de personal y medios de protección.

**A. Control de Emergencia**

Es una situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medidas de protección del recinto.

**B.- Emergencia Parcial**

Situación que para ser dominada requiere de la actuación de las brigadas. Generalmente se da una evacuación parcial.

#### C.- Emergencia general

Situación que para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios externos. Generalmente se dará una evacuación total.

Procedimientos: las distintas emergencias requieren la intervención tanto del comité de seguridad como de las brigadas, dar la voz de alerta de la forma, más rápida posible pondrá en acción a las brigadas, la alarma para la evacuación del Personal de Obra, la intervención para el control de la emergencia y el apoyo externo si el caso lo requiere, se ejecutara el plan de evacuación.

### **3.4.2.5.6 LUGARES PARA EVACUACION CERCANOS A**

#### **LA OBRA**

##### Accidentes Leves

En la ocurrencia de un accidente leve, se procederá a evacuar al accidentado al Centro de Salud mas cercano.

##### Accidentes Graves

En la ocurrencia de un accidente grave, se procederá a evacuar al accidentado al Servicio de Emergencias del Hospital Hipólito Unanue.

#### **COMITÉ DE SEGURIDAD**

El comité de seguridad queda conformado de la siguiente forma de acuerdo a acta de constitución:

- Presidente
- Secretario Técnico
- Miembro
- Primer Delegado
- Segundo Delegado
- Tercer Delegado

**COORDINADOR GENERAL:**

Es el encargado de capacitar al personal (pudiendo contar con un asesor externo) que labora en las instalaciones, para que estén preparados y puedan afrontar cualquier eventualidad.

También se encarga de revisar que todo el equipo contra incendio este operativo, el botiquín implementado para primeros auxilios.

Así mismo tendrá a la mano el directorio de teléfono necesarios, para solicitar apoyo al Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, hospitales, ambulancias y Policía Nacional.

Una vez concluida la emergencia debe realizar una Evaluación Final. Esta labor se efectuara en base a la experiencia obtenida en la emergencia y a los reportes del personal que haya participado.

**ASISTENTE DE COORDINACIÓN:**

Reemplazará al coordinador general en su ausencia, su función será entrar en contacto con el público, se encargara además en caso de emergencia de desactivar llaves de energía eléctrica, agua. Conocerá las áreas internas y externas de seguridad, zonas de peligro y rutas de evacuación directas y seguras. Reportara del incidente al coordinador general.

**BRIGADAS DE CONTINGENCIA**

Brigada de Lucha contra incendios, Primeros auxilios y Evacuación. Serán los encargados de las acciones de dar respuestas a cualquier fenómeno natural y/o tecnológico como son: Manipulación de extintores, primeros auxilios, socorrer a los heridos y evacuarlos a las zonas seguras.

## **BRIGADA DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

- Comunicar de manera inmediata de la ocurrencia de una emergencia.
- Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles)
- Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de incendio.
- Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
- Adopta las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio
- Se tomarán precauciones sobre la utilización de los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.
- Al arribo de la unidad de bomberos se procederá a informar sobre las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando. Entregando el mando a los mismos y ofreciendo su colaboración de ser necesario.
- Señales de zonas de seguridad y rutas de evacuación

### **3.5.- TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION DE DATOS**

Como parte del método de trabajo, se iniciará:

1. Datos Bibliográficos (Libros, artículos científicos, experiencia profesional).
2. La identificación de los aspectos ambientales en las obras de rehabilitación en saneamiento se realizara con el fin de evaluar sus impactos al medio físico, biológico y socio económico y cultural en el desarrollo de las actividades constructivas, en el ámbito de estudio. Con esta identificación y evaluación se plantea reconocer medidas a partir de las cuales, se podrán controlar y mitigar los mismos.

3. Se identificarán los procesos constructivos que generan mayores efectos al medio ambiente. Además, se investigará el impacto generado por la disposición de los residuos de demolición que no cuentan con rellenos sanitarios específicos para esta actividad.
4. Se buscará la incidencia del impacto social que genera en la población, puesto que se identificaran los impactos que afectan el normal desarrollo del vecindario, en relación al desarrollo constructivo y a los cambios producidos en el entorno de este tipo de obra. De esta manera se podrá prever las estrategias de prevención y medidas de mitigación aplicando los criterios de construcción sostenible para este tipo de obra.
5. Se revisará e investigará el marco regulatorio, de la normatividad actual así como la gestión local en el tema ambiental, como una forma de analizar los procesos administrativos que generan retrasos y que dificultan el óptimo desarrollo ambiental de la construcción. De esta manera se podrá proponer la optimización de los mismos, mediante procesos de simplificación, unificaciones, normalización e integración.
6. Datos estadísticos:  
Es la obtención de la información producida por los gremios relacionados a la actividad constructiva, de los organismos oficiales dedicados a la preparación de esta información, así como del reporte de los diarios locales referentes a estos problemas ambientales.

Para la toma de datos, no será utilizado las entrevistas semi-estructurada ni el método por conglomerado, como base de este trabajo de investigación, ya que la finalidad, no es la parte estadística, sino más bien, el resultado final, que permita llegar a la optimización del proceso de la gestión ambiental. Para ello, se tomará los datos de las diferentes entidades gubernamentales como del Ministerio de Vivienda y Construcción, del Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud y de la Cámara Peruana de la Construcción entre otros.

### 3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Basados en el problema central previamente identificado, podemos identificar como nuestro objetivo central o principal:

Se lograra el adecuado servicio de prestación de agua potable y alcantarillado en el centro histórico, distrito Tacna.

**TABLA Nº 07**

#### PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

<b>COMPONENTES</b>	Renovación de redes de agua potable de PVCC-7.5 / S-13.3 (7.5 kg/cm <sup>2</sup> - 7.5 bares - 105 lb/pulg <sup>2</sup> )  Renovación de redes de alcantarilla de PVCSN 4 / SDR 41 (S-20 4 KN/m <sup>2</sup> - 5kg/cm <sup>2</sup> )  Talleres en educación sanitaria	Renovación de 15,269 ml de red de agua potable con un costo de S/. 3,013 por costo de red por conexión  Renovación de 6,348 ml de red de agua potable con un costo de 2,825 por costo de red por conexión  Se realizara 6 talleres de educación sanitaria	Cobertura del 100% del servicio de agua y cobertura del 99% del servicio de alcantarilla, 150 personas capacitadas	La población utiliza adecuadamente los servicios de agua potable y alcantarillado. Predisposición de la población a la participación de talleres
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Renovación de red de agua  2. Reconexiones domiciliarias agua  3. Renovación de red de alcantarillado  4. Reconexiones domiciliarias alcantarilla  5. Taller de educación sanitaria	- Renovación de red de agua 15,269 ml por un costo de S/. 4,552,024 - Reconexiones domiciliarias agua de 1,722 por un costo de S/. 2,028,699 - Renovación de red de alcantarillado 6,348 ml por un costo de S/. 2,559,156 - Reconexiones domiciliarias alcantarilla 1,089 por un costo de S/. 803,049 - 6 Talleres de educación sanitaria por un costo de S/. 23,075	Reportes de inversiones. Reportes de avance de la Unidad Ejecutora Acta de recepción y operatividad de la obra. Cuaderno de obra, informes físico y financiero de los avances. Lista de participantes a talleres, informes físico y financiero de los avances	Oportuno abastecimiento de materiales  Oportunos desembolsos de fondos  Financiamiento oportuno. Libre disponibilidad para trabajos de la obra y predisposición de la población a la participación de talleres.

Fuente : EPS Tacna 2015

### 3.6.1 Red de Agua Potable

La situación actual de las instalaciones de agua potable del área de intervención presentan una antigüedad de aproximadamente 30 años, las redes de distribución de agua potable son de diferentes diámetros y materiales como Hierro fundido, Asbesto Cemento y PVC, determinando un inadecuado servicio de prestación de Agua Potable a nivel domiciliario, se abastecen con mayor cantidad del reservorio R4 con una capacidad de 4000 m<sup>3</sup> ubicado en el casco urbano de la ciudad de Tacna, en segundo lugar se encuentra el reservorio R2 con 1500 m<sup>3</sup> de capacidad ubicado en el distrito de Pocollay, es necesario mencionar que se cuenta con el reservorio R2A de reciente construcción el cual ayudara a mejorar los volúmenes de almacenamiento, a continuación se presenta un cuadro resumen de las calles con sus respectivos diámetros de tuberías actuales y por renovar

**TABLA N°08**

<b><i>TUBERIAS DE LA RED DE AGUA POTABLE</i></b>		
<b><i>CALLES</i></b>	<b><i>TUBERIA ACTUAL</i></b>	<b><i>TUBERIA DE RENOVACION</i></b>
CALLE ALTO LIMA	10 " Y 4 " AC	10 " Y 4 " PVC
CALLE AMAZONAS	8 " Y 4 " AC	8 " Y 4 " PVC
CALLE ALFONSO UGARTE	4 " AC	4 " PVC
CALLE CORONEL INCLAN	10 " AC Y 6 " F°F°	10 " Y 6 " PVC
CALLE AREQUIPA	10 " AC Y 4 " F°F°	10 " Y 4 " PVC
CALLE 28 DE JULIO	10 " Y 4 " AC	11 " Y 4 " PVC
JIRON AYACUCHO	10 " Y 4 " AC	11 " Y 4 " PVC
CALLE MODESTO BASADRE	4 " AC	4 " PVC
CALLE ZELA	4 " AC	4 " PVC
CALLE GENERAL VIZQUERRA	4 " AC	4 " PVC
CALLE BOLIVAR	4 " AC Y F°F°	4 " PVC
CALLE GENERAL VARELA	4 " AC	4 " PVC
CALLE MOLLENDO	4 " F°F°	4 " PVC
CALLE FRANCISCO LAZO	4 " F°F°	4 " PVC
CALLE DEUSTUA	4 " AC	4 " PVC
AVENIDA PATRICIO MELENDEZ Y CALLE JUNIN	10 " Y 4 " AC	10 " Y 4 " PVC
AVENIDA BOLOGNESI	6 " - 4" F°F° Y 12 " - 10" AC	12 " , 10" , 6 " , 4" PVC
CALLE SAN MARTIN	6 " AC , 8" - 10" F°F° Y 10" AC	10" , 6 " , 8" PVC
CALLE JOSE ROSA ARA	4 " AC	4 " PVC
CALLE ARIAS ARAGUEZ	6 " AC	6 " PVC

Fuente : EPS Tacna 2015

### 3.6.2 Red de Alcantarillado

En el área de intervención las redes de alcantarillado también presentan una antigüedad de 30 años, esta presentan un diámetro de 8" de material C°S°N°, determinando un inadecuado servicio de prestación a nivel domiciliario, los caudales de desagüe serán evacuadas hacia el colector Jorge Basadre Grohmann y de allí hacia el interceptor Av. Collpa en el cual se tiene la posibilidad de regular los caudales hacia la Planta Copare y hacia la Planta Magollo, por tanto las PTAR en donde se conducirá los desagües de la zona del proyecto serán descargadas en mayor porcentaje a la PTAR de Magollo y en menor medida a la PTAR de Copare a continuación se presenta un cuadro resumen de las calles con sus respectivos diámetros de tuberías actuales y por renovar :

**TABLA N°09**

#### RENOVACION DE TUBERIAS DE RED DE ALCANTARILLADO

<b><i>TUBERIAS DE LA RED DE ALCANTARILLADO</i></b>		
<b><i>CALLES</i></b>	<b><i>TUBERIA ACTUAL</i></b>	<b><i>TUBERIA DE RENOVACION</i></b>
CALLE ALFONSO UGARTE	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE CORONEL INCLAN	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE AREQUIPA	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE 28 DE JULIO	8 " C°S°N°	8 " PVC
JIRON AYACUCHO	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE MODESTO BASADRE	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE GENERAL VIZQUERRA	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE BOLIVAR	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE VICENTE DAGNINO	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE GRAL VARELA	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE MOLLENDO	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE FRANCISCO LAZO	8 " C°S°N°	8 " PVC
AVENIDA BOLOGNESI	8 " C°S°N°	8 " PVC
AVENIDA PATRICIO MELENDEZ Y JUNIN	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE SAN MARTIN	8 " C°S°N°	8 " PVC
CALLE ARIAS ARAGUEZ	8 " C°S°N°	8 " PVC

Fuente : EPS Tacna 2015

### **3.7.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **3.7.1.- PROBLEMAS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Realizada la inspección a las obras se ha observado que se dan algunos impactos negativos de la problemática ambiental identificados sin proyecto en el área de estudio.

- Acumulación de residuos sólidos domiciliarios y de escombros en el entorno de las viviendas y centros comerciales, con la consecuente emisión de olores desagradables y atracción de vectores infecto contagiosos con posibles efectos en la salud de población, ello producto de un inadecuado recojo de residuos de obra.
- Algunas de las tapas de los buzones de desagüe se encuentran en malas condiciones (están deterioradas) pudiendo producirse accidentes peatonales y vehiculares no motorizados y motorizados.
- Carencia de áreas verdes colindante a los reservorios, lo que repercute en el aspecto paisajístico y de recuperación del ambiente artificial.
- Generación de polvo debido a la apertura de zanjas.
- Zonas vulnerables por el desprendimiento de tierra y otros materiales, ocasionando leves daños a las infraestructuras de agua, sobre todo de aquellos que no cuentan con cerco perimétrico.
- Ruido ambiental por el uso de maquinaria en el trabajo que se viene realizando. En la obra de rehabilitación de tuberías.
- Actividades económicas deprimidas en el área de influencia, por la falta de creación de nuevas fuentes de empleo.
- Falta de prácticas de higiene personal y doméstica de la población que requiere programas de Educación Sanitaria y Ambiental.
- Deterioro de las pistas y veredas por la continua ruptura de tuberías del servicio de agua potable y alcantarillado, con la consiguiente interrupción del tráfico vehicular, peatonal y olores desagradables.

### 3.7.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En las etapas a desarrollar se incluyen: la descripción del medio a intervenir, identificación de los impactos potenciales, predicción y estimación de la magnitud de los impactos, definición de las alternativas de control o mitigación y selección de las acciones a implementar, a fin de controlar los efectos negativos sobre el ambiente, en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

**TABLA N°10**

#### ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Emisión de polvo y partículas por el movimiento de tierras y movilización de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impacto negativo, durante el transporte humedecer el material terroso o cubrirlo con algún protector</li> </ul>
Producción de ruidos molestos durante las actividades del movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las compresoras, martillos neumáticos, generadores y cualquier maquinaria que sea utilizada deberá tener los silenciadores y/o medios de mitigación de ruidos necesarios para controlar estos factores.</li> </ul>
Alteraciones socio- económicas por utilización de mano de obra local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impacto positivo de carácter temporal se recomienda que la mano de obra sea en lo posible local y dando preferencia a la población de los sectores involucrados.</li> </ul>
Conservación de la Bio diversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para minimizar los impactos ambientales durante la renovación y reubicación del proyecto se recomienda no dejar desechos sintéticos diseminados como tampoco otro tipo de material que afecte la integridad del ambiente circundante.</li> </ul>
Dificultades de tránsito, provocados por el cierre de calles, viéndose afectados los usuarios de medios de transporte por pérdidas de tiempo y rodeos que tendrán que efectuar para llegar a sus respectivos destinos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programar y coordinar horas de libre tránsito durante la construcción, de manera que se altere lo menos posible el tránsito vehicular.</li> <li>▪ Hacer la señalización correspondiente para que los usuarios de las vías conozcan a distancia</li> </ul>

	prudente las rutas por donde podrán transitar con la menor pérdida de tiempo posible
Accidentes de los trabajadores en las operaciones de Instalación, como las de cavar zanjas profundas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar mecanismos y procedimientos de seguridad.</li> <li>▪ Preparar planes de contingencia para atención de accidentes.</li> </ul>
Desestabilización de taludes por colocación de las tuberías	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar o proveerse de estudios geológicos y calidad de suelos antes de hacer el diseño definitivo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración EPS TACNA año 2016

El análisis de los impactos ambientales, se ha desarrollado, considerando la naturaleza de la ejecución de la obra y la información base de los diferentes componentes ambientales descritos anteriormente en la línea base ambiental y complementada con los trabajos de campo, con el propósito de puntualizar los aspectos ambientales más relevantes vinculados a la ejecución y desarrollo de la obra, determinando las relaciones que se establecerán

## CAPITULO IV

### PROPUESTA

#### 4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de manejo ambiental que se propone permitirá que el proyecto se integre al medio impulsando el desarrollo socio económico local, como retribución equitativa y justa, así mismo la medida técnica propuesta esta conceptual y legalmente apoyada en los instrumentos técnicos y normativos nacionales e internaciones, y están orientados a potenciar los impactos positivos, mitigar los negativos y compensar las pérdidas que se ocasionarían por la ejecución de las obras.

El plan de Gestión Ambiental, está conformado por las siguientes medidas y programas:

Programa de Medidas está conformado por las siguientes medidas y programas:

A.- Medidas de control Etapa Construcción:

- ✓ Actividad: Obras Provisionales
- ✓ Actividad: Movimiento de tierras (obras lineales y no lineales )
- ✓ Actividad: Rotura de pavimentos
- ✓ Actividad: Construcción /rehabilitación de estructuras
- ✓ Actividad: Instalación de tuberías (impulsión, redes de agua y conexiones de agua potable y alcantarillado).
- ✓

B.- Medidas de control Etapa Operación:

- ✓ Actividad: Operación y mantenimiento sistema de distribución agua potable.
- ✓ Actividad: Operación y mantenimiento sistema de alcantarillado

C.- Medidas de Control Etapa Abandono y Cierre:

- ✓ Actividad: Retiro de equipamiento, demolición de estructuras y limpieza de obra.
- ✓ Restauración de áreas afectadas.

D.- Programa de Monitoreo Ambiental conformado por:

- Monitoreo ambiental en etapa de construcción
- Monitoreo en etapa de operación

E.- Programa de Costos Ambientales, conformado por:

- Costo control y manejo ambiental
- Presupuesto Monitoreo ambiental
- Presupuesto acciones de capacitación y educación ambiental.

#### 4.1.1.- PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Como parte del trabajo realizado por la empresa, se buscó la forma como la población pueda integrarse al proyecto, estar informados y tomen conciencia del beneficio que traería la viabilidad y ejecución del proyecto, para lo cual se procedió a aplicar una encuesta ambiental con la finalidad de calificar el interés y opinión del proyecto..

##### 4.1.1.1 Encuesta impacto ambiental

Es una encuesta rápida, por la forma y tiempo de la ejecución de la obra (pocas preguntas y muestreos en las tendencias generales respecto a temas específicos: la encuesta presenta siete campos temáticos y 12 preguntas exploratorias como ser:

1. Información sobre la presencia del proyecto en la zona
2. Nivel de aceptación inicial del proyecto
3. Expectativas sobre los beneficios que proporcionara el proyecto
4. Problemas asociados a la ejecución de las obras (antes, durante y después)
5. Interés en conocer más información acerca del proyecto
6. Eliminación de residuos solidos

## 7. Problemas relacionados al medio ambiente

Se encuestó a 70 hogares, obteniéndose los siguientes resultados:

### a) Información sobre la presencia del proyecto en su zona:

El 40% de la población del ámbito de trabajo tiene conocimiento sobre la realización del proyecto, obra “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA**” algunos vecinos zona, dificultan la transmisión de información.

### b) Nivel de aceptación inicial del proyecto:

Existe un importante nivel de aceptación del 80 por ciento, estos datos muestran la gran aceptación y expectativa generada en la población a pesar de que algunos pobladores no han sido notificados, pero si muestran interés por el proyecto.

Según la encuesta la percepción medio ambiental y de salud, el 20 por ciento están en desacuerdo y según señalan que están conforme como se encuentran actualmente.

### c) Expectativas de beneficios que proporcionara el proyecto;

Los vecinos encuestados consideran que el principal beneficio que resultara de la ejecución del proyecto está relacionado a la salud en un 55%.

Los encuestados son conscientes de que el cambio de tuberías garantiza la limpieza e higiene en los hogares, opinan que la continuidad del servicio contribuirá al mejoramiento y conservación del medio ambiente.

Debido al movimiento comercial de la zona los encuestados señalan que los locales comerciales como tiendas de abarrotes, restaurantes, serian una importante fuente de trabajo e ingresos económicos, sin embargo debido a la escasez de agua y redes antiguas no han podido conservar algunos negocios..

**d) Problemas asociados a la ejecución de las obras.**

A los encuestados se les menciono los problemas vinculados a la ejecución de las obras, siendo estos los resultados:

**TABLA N°11**

**RESULTADOS ENCUESTA AMBIENTAL Y SALUD**

Problemas existentes antes de las obras		Problemas Esperados durante la obra	
Ruidos Molestos	14	Ruidos Molestos	20
Polvareda	10	Polvareda	18
Malos olores	25	Malos olores	10
Aguas malolientes	5	Aguas malolientes	7
Residuos sólidos	7	Residuos sólidos	25
Insectos y roedores	18	Insectos y roedores	12
Servicio de agua	16	Servicio de agua	11
Otros	8	Otros	2

Fuente: Elaboración propia

**e) Problemas relacionados al medio ambiente:**

El 90 por ciento advirtió en la zona que existen problemas de índole ambiental, tales como:

- ✓ Carencia de area verdes
- ✓ Los malos olores provenientes de tuberías muy antiguas de desagüe por las fugas de aguas servidas.
- ✓ Presencia de insectos y roedores en la zona
- ✓ Malos olores provenientes de los basurales

**f) Interés en mayor información sobre el proyecto.**

El 90 por ciento de pobladores encuestados indicaron tener una buena disposición para recibir información acerca del proyecto, asimismo señalaron que les gustaría recibir información a través de la empresa encargada de la ejecución de las obras mediante el contacto directo con la población y la entrega de material informativo impreso (volantes o folletos) considerando que muchos de los pobladores salen de sus viviendas en horas de la mañana y retornan en horas de la tarde o noche.

**4.1.2 OBJETIVOS**

La evaluación del Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, obra **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA”**,

Tiene como objetivos: identificar, predecir, interpretar y comunicar los posibles impactos ambientales que el Proyecto podría ocasionar en los componentes del medio ambiente, para lo cual se propondrá las medidas correctivas apropiadas a la zona a fin de evitar que la ocurrencia de impactos ambientales que perjudique el entorno ambiental, lo mismo que la salud y bienestar de los habitantes de la zona.

**4.1.3 MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Zonas Urbanas y área de proyectos** En las zonas urbanas y áreas del proyecto de acuerdo a las características de las obras, no será necesario implementar ningún sistema de prevención ni mitigación en forma permanente. En la etapa de construcción de las obras las actividades de prevención y mitigación de impactos no requiere de un programa especial de mitigaciones ya que estos durante esta etapa son pequeños y será suficiente la observancia estricta de las

especificaciones técnicas de las obras para evitar daños al medio ambiente como es el caso de la concentración de personal obrero en las áreas de trabajo cuya atención con servicios básicos a este personal está comprendido dentro de los gastos generales de las obras. La eliminación de materiales excedentes procedentes del propio proceso constructivo, se harán eliminándolos fuera del área del proyecto mediante la utilización de transporte vehicular, por volquetes. La obra y las áreas que revistan peligros para la seguridad del personal deben ser adecuadamente señalizadas mediante letreros, advertencia de operaciones y control de accesos, todas estas actividades propias de las Normas de seguridad, considerados en los gastos generales de la obra.

Atender las siguientes recomendaciones específicas: - Tratar que los niveles de ruido no sobrepasen los límites máximos permisibles, colocando de ser posible algún accesorio que disminuya el ruido de equipos que sean utilizados en obra.

- Equipar al personal adecuadamente para mantener su seguridad y salud ocupacional (cascos, mascarillas, guantes, tapones para oídos, lentes, etc.).
- Mantener un ambiente limpio y adecuado para ofrecer una zona de trabajo favorable para el buen rendimiento del personal, obteniendo así la culminación de las programadas.
- Humedecer dos veces al día el camino por donde se va transitar, así como el material que se va a trabajar.
- Realizar un oportuno y apropiado mantenimiento de las máquinas evitando posibles derrames de combustibles y lubricantes.
- Evitar realizar trabajos referentes a partículas específicas como las enunciadas o el uso de productos industriales, utilizados se harán durante horas en las que no haya corrientes de viento.

## **4.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA**

### **4.2.1 FINALIDAD DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- Instruir a todo el personal de la Obra: **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA”** en la cultura de prevención de riesgos laborales y así evitar accidentes de trabajo.
- Regular todas las acciones preventivas encaminadas a la protección de la salud e integridad física de los trabajadores por medio de la mejora de las condiciones de trabajo.
- Conseguir la prevención de Pérdidas Integral que afronte todos los riesgos profesionales y que desde una actitud pro-activa vigile y controle en conjunto de factores que puedan afectar la salud del trabajador, equipos, materiales de la E.P.S., y de terceros si hubiera, promoviendo todas aquellas acciones que puedan contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo y, en definitiva, a mejorar la calidad y productividad en el trabajo.
- Establecer normas de actuación técnica basadas en el estudio de las características del trabajo a desarrollar, así como los riesgos derivados del entorno y del medio ambiente, encaminadas a eliminar / minimizar riesgos derivados de los trabajos que se están realizando y de las actuaciones humanas peligrosas.

### **4.2.2.- INCUMPLIMIENTO DEL PLAN O DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD**

El Carácter de las funciones del Plan, imponen una colaboración absoluta entre el personal directivo y los trabajadores en materia de prevención de accidentes, enfermedades profesionales y cuidado del medio ambiente.

La infracción del Plan, Normas de Seguridad internas de la Institución y las disposiciones legales aplicables en la materia pueden afectar disciplinariamente a cualquiera de los estamentos de la actividad laboral, la institución, los cargos directivos y a los trabajadores.

#### GRAFICO Nº04

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



Fuente: Norma OHSAS EPS 2015

**TABLA Nº12**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

REQUISITOS GENERALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONALES.
POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.	Política en materia de S.S.T. Participación de los Trabajadores.
PLANIFICACIÓN.	
Planificación de la identificación de peligros, la evaluación de los riesgos Y el control de los mismos.	Planificación, desarrollo y aplicación del sistema. Medidas de control de peligros y riesgos.
Requisitos legales y otros requerimientos.	Examen Inicial.
Objetivos.	Objetivos en materia de S.S.T.
El Programa(as) de la gestión de la Seguridad y salud ocupacional.	Planificación, desarrollo y aplicación del sistema.
DESARROLLO Y ACTUACIONES (U OPERACIÓN).	
Estructura y responsabilidades.	Responsabilidad y obligación de rendir cuentas.
Competencias, formación y concienciación.	Competencia y formación.
Consulta y comunicación.	Comunicación.
Documentación.	Documentación del sistema de gestión de la S.S.T.
Control de datos y la documentación.	Documentación del sistema de gestión de la S.S.T.
El control de las actuaciones (operacional).	Medidas de control de peligros y riesgos. Gestión del cambio. Contratación y adquisiciones
Prevención y respuesta ante las Emergencias	Preparación y respuesta para Emergencia.
VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTORAS.	
Medición de las actuaciones y seguimiento.	Medición del desempeño.
Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones preventivas y correctoras.	Investigación de accidentes, enfermedades e incidentes. Acción preventiva y correctora
Gestión de los registros y registros.	Documentación del sistema de gestión de la S.S.T.
Auditoría.	Auditoría
REVISIÓN DE LA GESTIÓN.	Examen realizado por la Dirección. Acción preventiva y correctora. Mejora continua.

Fuente Propia

Este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, permite controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional y mejorar su desempeño, además de:

- a) Establecer este S.G.S.S.O, con el objetivo de minimizar los riesgos para los trabajadores y otras partes interesadas.
- b) Implementar, mantener y mejorar continuamente el S.G.S.S.O.
- c) Asegurar por si misma su conformidad con la política establecida en el S.G.S.S.O.
- d) Demostrar tal conformidad a otros.

#### **4.2.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS NTEGRANTES DEL SUB COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.**

##### **A.- La Alta Dirección**

- Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. Con el fin de implementar y mantener el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la E.P.S.
- Tiene la responsabilidad general del programa de seguridad de la entidad y reafirma su apoyo a las actividades dirigidas a la prevención de accidentes.
- Establecer el P.S.S.T. de la obra y proveer supervisión al apoyo y entrenamiento para implementar los programas.
- Promover el conocimiento de las políticas y reglamento institucional en Seguridad y Salud en el Trabajo.

##### **B.- Área de Seguridad Y Salud en el Trabajo**

- Identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo.
- Vigilancia de los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidas las instalaciones sanitarias, comedores y alojamientos, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador.
- Asesoramiento sobre la planificación y la organización del trabajo incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la elección el mantenimiento y

el estado de la maquinaria y de los equipos y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo.

- Participación en el desarrollo de los programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos en relación a la salud.
- Asesoramiento en materia de salud de los trabajadores en relación con el trabajo.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con el trabajo.
- Fomento de la adaptación del trabajo a los trabajadores
- Asistencia en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional.
- Colaboración en la difusión de informaciones, en la formación y educación en materia de salud e higiene en el trabajo y de ergonomía.
- Organización de primeros auxilios y de la atención de urgencia
- Participación en el análisis de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales.

### **C) Ingeniero Residente**

- Preside el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, y convocara a la reunión mensual al S.C.S.S.T. para analizar los riesgos que se detecten en la obra y brindar soluciones para minimizarlas lo más pronto posible.
- Será el responsable del cumplimiento del P.S.S.T. él es quien delegara a la Asistente de Seguridad, maestro de obra la implementación del mismo.
- Difundir oportunamente los procedimientos de trabajo de seguridad, así como su aplicación, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en obra.
- Participar como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.
- Auditar periódicamente la obra en temas de seguridad (como mínimo una vez al mes) conjuntamente con el ingeniero de seguridad o

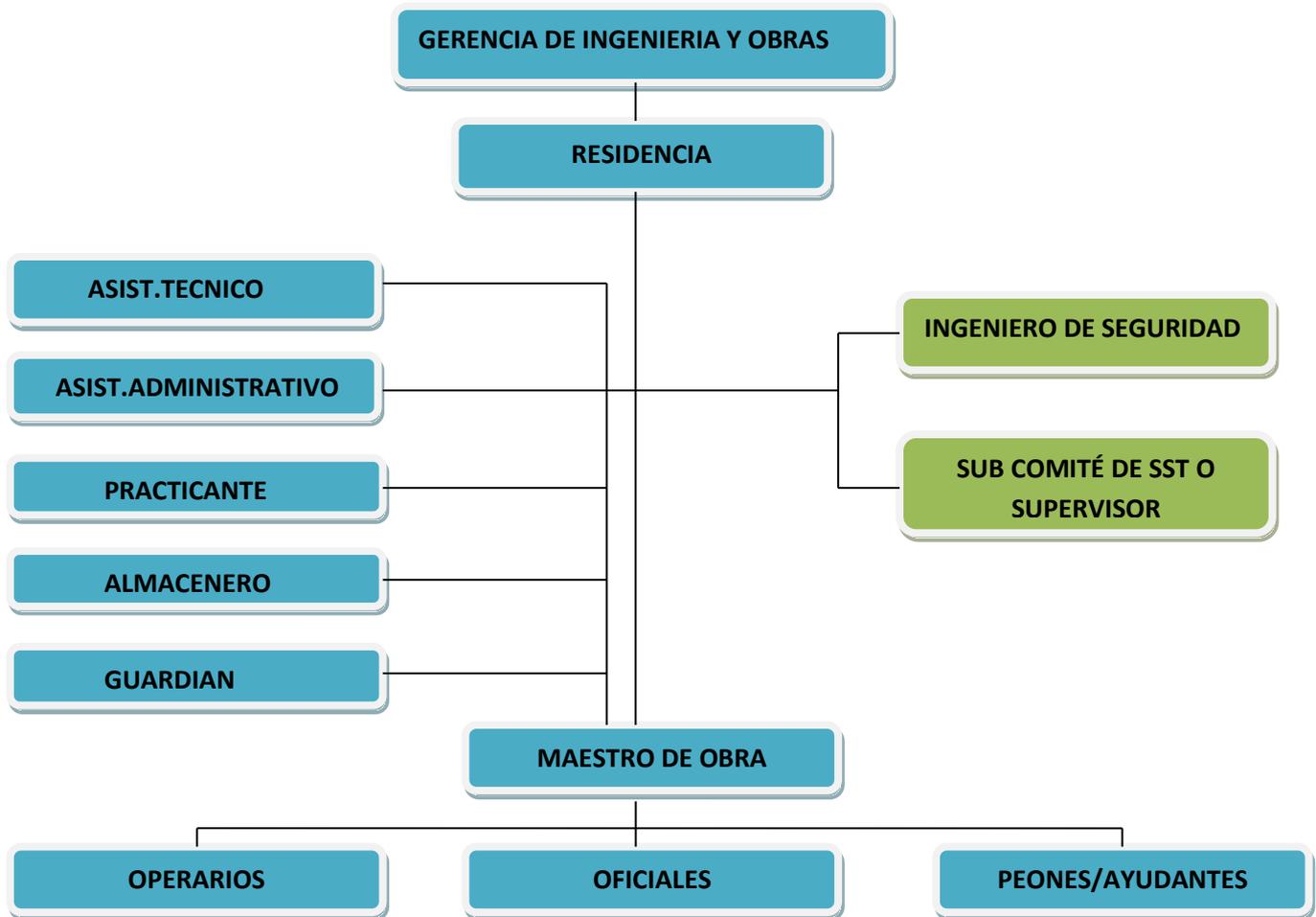
Prevencioncita de seguridad para verificar la implementación de acciones correctivas necesarias y cumplir con los estándares establecidos en la obra.

**D) Ing. Seguridad y Salud en el Trabajo/Prevencioncita de Riesgos**

- Implementar y ejecutar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en coordinación con la Residencia de Obra y/o responsable técnico, de conformidad a la normativa legal vigente sobre la materia, debiendo ejecutarse conforme al avance de Obra, previniendo los riesgos inherentes, actualizando los riesgos no contemplados en el plan.
- Elaborar y presentar un informe mensual de las actividades de prevención de riesgos de la obra, adjuntándose el acta de reunión mensual o reuniones mensuales del SCSST, conforme al Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la Obra.
- Hacer cumplir bajo responsabilidad el Reglamento Interno de Trabajo a los trabajadores de la Obra, coordinando las acciones con el Residente de Obra, Asistente Técnico y maestro de obra.
- Inspeccionar y supervisar en el campo las diferentes actividades considerando y desarrollar el análisis de riesgos de todos los trabajos que se realicen en la obra, y si amerita la situación de riesgo inminente paralizara el trabajo proponiendo mejora de procedimientos en su ejecución, conjuntamente con el Residente de Obra, Asistente Técnico y maestro de obra.
- Realizar las capacitaciones diarias de 10" minutos en la Obra y las Capacitaciones específicas, si fuera el caso coordinar con especialistas en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, previa autorización del Residente de obra y/o responsable del Plan de Mantenimiento, y realizar simulacros (sismos, primeros auxilios e incendios, etc.).
- Implementar las autorizaciones para el uso de equipos y herramientas que su manipulación y/o uso tengan riesgos de seguridad y salud.

- Ante la ocurrencia de un accidente deberá asistir al accidentado en los trámites y elaborar un informe de investigación en el caso de producirse accidentes en la obra, cumpliendo con la documentación exigidas por la normatividad vigente sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, a su vez implementar las acciones correctivas.
- Llevar un archivo físico con los antecedentes y estadísticas de toda la documentación referente a la normatividad de Seguridad y Salud en el trabajo, velar por su conservación y adecuada presentación cuando sea requerida.
- Llevar el Control de los equipos de Protección de personal y colectiva procurando una adecuada y suficiente provisión en la ejecución de la Obra y/o Plan de Mantenimiento.
- Hacer cumplir las especificaciones técnicas indicadas en la norma sobre la materia para la adquisición de equipos de protección personal y protección colectiva.
- Recomendar y hacer cumplir la contratación de los seguros en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo exigidos por ley.
- Supervisar que la maquinaria que ingrese a laborar en la obra y/o Plan de Mantenimiento, cumpla con los requerimientos de la normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo y normas sobre Transporte y Transito respectivo.
- El prevencionista es responsable de elaborar los siguientes documentos:
  - Matriz de identificación de peligros.
  - Programa de capacitaciones.
  - Reporte de investigación.
  - Resumen mensual de accidentes
  - Programa de auditorías internas en obra.
  - Acta de conformación del S.C.S.S.T.
  - Acta de conformación de brigadas de emergencias.
- Otras funciones que designe la Superioridad.

GRAFICO N°05

EL ORGANIGRAMA EN LA OBRA**A) Sub Comité De Seguridad y Salud En El Trabajo**

Toda reunión acuerdo o eventos del Sub comité de seguridad y salud en el trabajo, debe ser asentado en un libro de Actas, exclusivamente destinados para estos fines. En el caso del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, este debe llevar un registro donde consten los acuerdos adoptados. Art.42 Ley 29783 S.S.T y su Reglamento D.S N° 005-2012- TR

El comité de seguridad y salud en el trabajo, tendrán las siguientes funciones:

- ✓ Conocer los documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Aprobar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Aprobar el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Conocer y aprobar la programación anual del servicio de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación de las políticas, planes y programas de promoción de la seguridad y salud en el trabajo, de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
- ✓ Aprobar el plan anual de capacitación de los trabajadores sobre seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Promover que todos los nuevos trabajadores reciban una adecuada formación instrucción y orientación sobre prevención de riesgos.
- ✓ Vigilar el cumplimiento de la legislación, las normas internas y las especificaciones técnicas del trabajo relacionadas con la seguridad y salud en el lugar de trabajo; así como, el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Asegurar que los trabajadores conozcan los reglamentos, instrucciones específicas técnicas de trabajo, avisos y demás materiales escritos gráficos relativos a la prevención de los riesgos en el lugar de trabajo.
- ✓ Promover el compromiso, la colaboración y la participación activa de todos los trabajadores en la prevención de los riesgos del trabajo, mediante la comunicación eficaz, la participación de los trabajadores en la solución de los problemas de seguridad, la inducción, capacitación el entrenamiento, concursos, simulacros, entre otros.
- ✓ Colaborar con los servicios médicos y de primeros auxilios.
- ✓ Realizar inspecciones periódicas en las áreas administrativas, áreas operativas, instalaciones, maquinarias y equipos a fin de reforzar la gestión preventiva.
- ✓ Considerar las circunstancias e investigar las causas de todos los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales que ocurran en el lugar de trabajo emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de estos.

- ✓ Verificar el cumplimiento y eficacia de sus recomendaciones para evitar la repetición de los accidentes y la ocurrencia de enfermedades profesionales.
- ✓ Hacer recomendaciones apropiadas para el mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo, velar porque se lleven a cabo las medidas adoptadas y examinar su eficiencia.
- ✓ Analizar y emitir informes de las estadísticas de los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales ocurridas en el lugar de trabajo, cuyo registró La investigación de cada accidente mortal y medidas correctivas adoptadas dentro de los diez (10) días de ocurrido.
- ✓ Las estadísticas trimestrales de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.
- ✓ evaluación deben ser constantemente actualizados por la unidad orgánica de seguridad y salud en el trabajo del empleador.
- ✓ Colaborar con los servicios médicos y de primeros auxilios.
- ✓ Supervisar los servicios de seguridad y salud en el trabajo y la asistencia y asesoramiento al empleador y al trabajador.
- ✓ Reportar a la máxima autoridad del empleador la siguiente información:

***El accidente mortal o el incidente peligroso, de manera inmediata.***

- Las actividades trimestrales del sub comité de seguridad y salud en el trabajo.
- Debe desarrollar sus funciones como sujeción a lo señalado en la ley de seguridad y salud en el trabajo y su reglamento, no estando facultado a realizar actividades con fines distintos a la prevención y protección de la seguridad y salud.
- Coordina y apoya las actividades con fines distintos a la prevención y protección de la seguridad y salud
- Coordina y apoya las actividades de los Sub comités de Seguridad y salud en el trabajo.
- Realiza sus actividades en coordinación con el servicio de seguridad y salud en el trabajo.
- Mensualmente y al final de la Obra o mantenimiento, redacta un informe resumen de las labores realizadas.

- Llevar un registro donde consten los acuerdos adoptados con el comité de obra con la Residencia y Gerencia de ingeniería de obras si hubiera el caso.

Llevar en libro de actas el control del cumplimiento de los acuerdos. Reunirse mensualmente en forma ordinaria para analizar y evaluar en avance de los objetivos establecidos en el programa anual y en forma extraordinaria para analizar accidentes que revistan gravedad o cuando las circunstancias lo exijan.

En caso de ser el número de trabajadores totales a 20 personas entonces la ley establece se elija un representante de los trabajadores para ver aspectos de seguridad y salud en obra tomando el nombre de Supervisor cuyas funciones son según Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### 4.2.4 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

- ✓ Solicitar al Sub comité de seguridad, efectúe inspecciones e investigaciones, cuando las condiciones de seguridad lo ameriten.
- ✓ Asimismo, el cumplimiento de cualquiera de las disposiciones y normas establecidas por la **Entidad Prestadora De Servicio De Saneamiento Tacna S.A.**
- ✓ Esta petición deberá estar suscrita por los representantes de los trabajadores ante el comité de seguridad.
- ✓ Conocer los riesgos existentes en el lugar de trabajo que puedan afectar su salud o seguridad, y estar informados al respecto.
- ✓ Obtener información relativa a su seguridad o salud que la obra en poder del comité de seguridad.
- ✓ Retirarse de cualquier sector de las operaciones cuando haya un peligro grave para su seguridad o salud, dando aviso inmediato al prevencionista de riesgos o a la residencia.
- ✓ Elegir colectivamente a los representantes de los trabajadores para el Sub comité SST.
- ✓ Los trabajadores víctimas de accidente de trabajo tendrán derecho a las siguientes prestaciones.
  - Primeros auxilios, proporcionados por la obra

- Atención médica y quirúrgica general y especializada
- Asistencia hospitalaria y de farmacia
- Reeducción ocupacional

Por el día del accidente, ocasionado en las circunstancias previstas en este reglamento, cualquiera que sea la hora de ocurrencia de este, el trabajador tiene derecho a recibir el íntegro de su salario.

#### **4.2.5 OBLIGACIONES:**

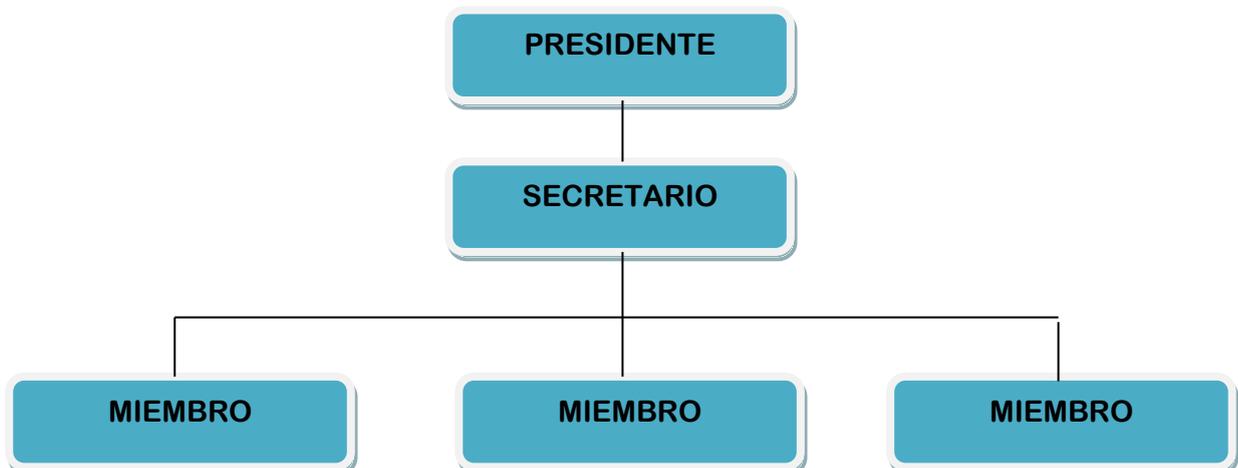
Los trabajadores en general están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier accidente y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato o al representante del empleador. Sus principales obligaciones son:

- ✓ Cumplir con los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- ✓ Ser responsable por su integridad personal y la de sus compañeros de trabajo.
- ✓ No manipular u operar maquinarias, válvulas, tuberías, conductores eléctricos, si no se encuentran capacitados y hayan sido debidamente autorizados.
- ✓ Reportar de forma inmediata cualquier incidente o accidente
- ✓ Participar en la investigación de los incidentes y accidentes
- ✓ Utilizar correctamente las maquinarias, equipos, herramientas y unidades de transporte
- ✓ No ingresar al trabajo bajo influencia de alcohol ni de drogas, ni introducir dichos productos al área donde se desarrollan las actividades.
- ✓ Cumplir estrictamente las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos
- ✓ Participar activamente en toda capacitación programada
- ✓ Es obligación de los trabajadores enfermos o accidentados acatar las prescripciones médicas para el establecimiento de su salud y deberán hacer uso apropiado de todos los resguardos con este reglamento, para su protección a la de otras personas. Además, acatarán todas las instrucciones sobre seguridad relacionadas con el trabajo que realizan.

- ✓ Los trabajadores cuidaran de no intervenir, cambiar, desplazar, sustraer, dañar o destruir los dispositivos de seguridad u otros aparatos proporcionados para su protección o la de otras personas, ni contrariaran los métodos y procedimientos adoptados con el fin de reducir el mínimo los riesgos de accidentes inherentes a su ocupación.
- ✓ Los trabajadores que malogren, alteren o perjudiquen, ya sea por acción u omisión; cualquier sistema, aparato o equipo de protección personal o cualquier maquinaria o implemento de trabajo, o que incumplan las reglas de seguridad serán severamente amonestados o sancionados de acuerdo a lo establecido por los dispositivos legales vigentes respecto de las relaciones laborales.

**GRAFICO N°06**

**ORGANIGRAMA DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**



**4.2.6 RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

El Responsable directo de la implementación del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo es el RESIDENTE DE OBRA y el encargado de su ejecución es el Ing. De Seguridad o Prevencionista de Riesgos, en forma

conjunta con el Sub comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, asistente técnico, maestro de obra y cada trabajador es responsable de cumplir la normativa de seguridad y salud en el trabajo en la ejecución de sus funciones, desarrollando las actividades dirigidas para la prevención de riesgos y accidentes.

- ✓ Compromiso Política en la SST.
- ✓ Peligros/riesgos.
- ✓ Impactos en el S.S.T.
- ✓ Requisitos legales y otros.
- ✓ Objetivos.
- ✓ Gestión de programa.
- ✓ Implementación y operación.
- ✓ Estructura y responsabilidad.
- ✓ Entrenamiento, conocimiento y competencia.
- ✓ Nombrar representante de la organización.
- ✓ Consulta y comunicación.
- ✓ Documentación.
- ✓ Control operacional.
- ✓ Preparación ante la emergencia y respuesta.
- ✓ Verificación y acción correctiva.
- ✓ Medición y supervisión de la actuación.
- ✓ Accidentes, incidentes, no conformidades, y acción correctiva y preventiva.
- ✓ Archivo y registros.
- ✓ Auditoria.
- ✓ Revisión por la dirección.
- ✓ Y mejorar continuamente.

#### **4.2.7 ELEMENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD**

##### **IDENTIFICACION DE REQUISITOS LEGALES Y CONTRACTUALES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- ✓ Ley 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento D.S. 005-2012 TR.
- ✓ Norma G.050 Seguridad en el Construcción.

- ✓ Resolución ministerial N°290 -2005 – vivienda .26 de noviembre que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones que contiene a la “Norma G.050 Seguridad durante la construcción”
- ✓ Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ✓ R.M N°037-2006.MEM/DM Código Nacional de Electricidad-utilización y suministro en lo que corresponda.
- ✓ D.S N°009-2004- TR 21 de julio. Reglamento de la ley N°28048 ley sobre la Protección a favor de la mujer gestante que realiza labores que pongan en riesgo su salud y/o el desarrollo normal del embrión y el feto.
- ✓ Decreto Supremo N°015-2005 – SA. 6 de julio. Reglamento sobre valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo.
- ✓ Reglamento para la Gestión De Residuos Sólidos De La Construcción Y Demolición.
- ✓ Reglamento Nacional De Vehículos.
- ✓ Ley General De Inspección De Trabajo
- ✓ Ley General De Residuos Solidos
- ✓ NTP 350.026” Extintores portátiles manuales de polvo químico seco”
- ✓ NTP 350.037 “Extintores portátiles sobre ruedas de polvo químico seco dentro del área de trabajo”
- ✓ NTP 833.034 “Extintores portátiles. Verificación”
- ✓ NTP 833.032” Extintores portátiles para vehículos automotores”
- ✓ NTP 400.033” Andamios. Definiciones y clasificación y sus modificaciones”
- ✓ NTP 399.010 “Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad Parte1: reglas para el diseño de las señales de seguridad”

Debe de considerarse los requisitos en seguridad y salud en el trabajo que debe cumplir cada contratista que brinde servicios a la obra conforme al Art.N° 68 y 69 de la LSST N°29783.

El Programa de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, comprende los siguientes elementos:

- ❖ Capacitación, inducción y entrenamiento.
- ❖ Inspecciones planeadas.
- ❖ Investigación de accidentes.
- ❖ Señalización de seguridad.
- ❖ Higiene y Salud Ocupacional.
- ❖ Equipos de protección personal.
- ❖ Mantenimiento eléctrico y sanitario, rediseño y mejoras en la infraestructura.

#### **4.2.7.1 ELEMENTO N° 1:**

##### **CAPACITACIÓN, INDUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO**

Tiene como objetivo garantizar que todo trabajador reciba la formación suficiente y adecuada en materia de prevención de riesgos del trabajo, en forma continua a lo largo de su permanencia en el plan de mantenimiento de infraestructura básica de recreación pasiva de la ciudad de Tacna.

##### **Consideraciones**

1. Todo el personal de la Institución sin excepción debe recibir formación en materia de prevención en función de su actividad laboral.
2. El personal debe recibir una formación preventiva básica de carácter general, así mismo se llevará a cabo una formación específica para cada puesto de trabajo o tareas de cada trabajador, es decir recibir capacitación in situ.
3. En el caso de los trabajadores designados para las actividades preventivas, el contenido de la formación se establece en función de las responsabilidades que se les asignen.
4. En términos prácticos, el entrenamiento que se dé al personal, debe ser preferentemente de carácter específico y apuntar objetivamente a los aspectos considerados como más críticos.

### **Responsabilidades**

1. De la Dirección de obra: Debe asegurarse de que todos los trabajadores poseen la capacitación adecuada de acuerdo a sus funciones.
2. Del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: Difunde el Programa de Capacitación en prevención de riesgos del trabajo del establecimiento, integrándolo dentro del Programa de Capacitación General. Podrá contarse con servicios de capacitación externos para las 04 capacitaciones anuales que exige la ley de seguridad y salud en el trabajo.
3. Ing. de Seguridad en Obra/Prevencionista de Riesgo de Obra: Capacitar, y garantizar que todo trabajador reciba la formación suficiente y adecuada en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

### **Registro**

El Sub Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, dispondrá de un registro actualizado de las capacitaciones realizadas.

#### **4.2.7.2 ELEMENTO N°2:**

##### **INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Tiene como objetivo establecer procedimientos con los cuales se pueda examinar periódicamente las condiciones materiales específicas de los lugares, de las instalaciones y equipos susceptibles de generar su control.

##### **Consideraciones**

1. Realizar inspecciones periódicas con énfasis a todos los elementos críticos correspondientes a instalaciones y equipos.
2. Las inspecciones como una responsabilidad, deben ser asumidas por la línea de Mando de la Institución básicamente, por el Comité

de Seguridad y Salud en el Trabajo y el prevencionista de seguridad apoyados por el Ing. de Seguridad Responsable de la Prevención de los Riesgos Laborales y Medio Ambiente, quien tienen las herramientas para detectar y buscar soluciones adecuadas y posibles dentro de los medios físicos y económicos de la Institución.

3. Los peligros detectados a través de las inspecciones, deben ser clasificados según criterios comunes institucionales, de manera tal que las acciones recomendadas para eliminarlas o controlarlas sean consistentes con su potencial de pérdidas.
4. El seguimiento de la aplicación de las medidas de control de los riesgos que deriven de esta actividad, debe ser ágil y eficaz para impedir la acumulación de condiciones subestándares sin resolver y evitar frustraciones que se genera al sentir que se están efectuando actividades inútiles que no arrojan un cambio positivo en las condiciones físicas.

### **Registros**

El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (CSST), a través del Área de seguridad y los Preveccionistas de Riesgos en obra realizarán las inspecciones planeadas de las cuales tendrán como registro el formato de inspecciones planeadas y de encontrar desviaciones remitirá el informe de inspección respectivo.

Las observaciones y recomendaciones encontradas en las supervisiones deben ser superadas y cumplidas en el mínimo plazo establecido según criterio técnico profesional, para ello el Responsable de obra coordinará con su CSST y el Ing. Encargado del área de Seguridad y sus supervisores.

### 4.2.7.3 ELEMENTO N° 3

#### **INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

Tiene por objetivo permitir a la línea de mando a cargo de Ing. De Seguridad de obra, la obtención de información sistemática, completa y oportuna sobre los accidentes de trabajo, con el fin de adoptar, una vez conocidas las causas, las medidas preventivas necesarias para evitar su repetición.

#### **Consideraciones**

1. La investigación de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales debe corresponder a un determinado nivel de la línea de mando, dependiendo de la criticidad y gravedad de la situación, e involucra asumir la responsabilidad en la determinación de las causas y decidir las medidas de control para impedir la repetición de los hechos.
2. La investigación de los accidentes y enfermedades ocupacionales, debe determinar las causas reales que generaron la ocurrencia de errores o fallas, procurando basarse en hechos e información fidedigna y no en conjeturas subjetivas e información parcial o de dudosa veracidad.
3. Deben investigarse todos los accidentes ocurridos, sean leves o graves y los incidentes detectados.

#### **Registros**

Se tendrán como registros en el presente elemento:

1. El formato de reporte accidentes.
2. El informe de investigación del incidente o accidente.

#### 4.2.7.4 ELEMENTO N° 4: SEÑALIZACIÓN DESEGURIDAD

Tiene como objetivo el establecer un sistema de comunicación a base de señales de seguridad que permita informar sobre advertencias, prohibiciones, obligaciones u otras indicaciones, para un mejor control de los riesgos del trabajo.

##### Consideraciones

1. Todo el personal debe entender y cumplir con la información que se indica en las señales de seguridad.
2. La señalización no sustituye en modo alguno, la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, ni suple las medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, debiendo utilizarse cuando éstas no reduzcan suficientemente los riesgos.
3. Todas las señales a emplear deben cumplir con las Normas Técnicas Nacionales.

La señalización es una medida preventiva que se utiliza para advertir los peligros, reforzar y recordar las normas y en general favorecer los comportamientos seguros.

A la hora de señalar se debe tener en consideración lo siguiente:

- La puesta en práctica del sistema de señalización de seguridad, no dispensará en ningún caso, la adopción de las medidas de prevención técnica y organizativa que corresponda.
- A los trabajadores se les debe brindar la información y capacitación necesaria para que tengan un adecuado conocimiento del sistema de señalización.
- El procedimiento de señalización de seguridad deberá contemplar los siguientes aspectos:
- Elección de las señales a utilizar: Deberán ser formalizadas de acuerdo a lo dispuesto con la legislación (**Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1-2004**).

- Correcta ubicación y visualización de las señales: Debiéndose tener en cuenta las capacidades visuales de los trabajadores.
- Informar y capacitar al personal sobre el significado de la señalización.

#### **4.2.7.5 ELEMENTO N° 5: HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Tiene como objetivo establecer procedimientos que nos permitan identificar los riesgos higiénicos para la salud del trabajador, cuantificarlos, establecer mecanismos para su control y evaluar los efectos que pueden causar sobre los trabajadores a través de evaluaciones de salud periódicas.

##### **Responsabilidades**

1. De la Dirección de Obra: Deberá asegurarse de que se identifiquen todos los peligros ambientales en el puesto de trabajo y se encuentren bajo control.
2. Del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: Elaborar, organizar y establecer el programa de control de salud del trabajo e higiene ocupacional.
3. Del Ing. De Seguridad en Obra: Vigilar, Acompañar y capacitar adecuada y constantemente al personal que labora para crear una cultura de prevención de riesgos laborales y medio Ambiente.

##### **Registro**

El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, dispondrá de un Registro actualizado de las evaluaciones de riesgos ambientales realizadas. Del mismo modo se contará con los resultados de las evaluaciones médicas y control de vacunas. Para lo cual el supervisor reportara al ing. Responsable del Área de Seguridad para que este a su vez informe al Comité de seguridad y salud en el Trabajo de la Entidad Prestadora De Servicio De Saneamiento Tacna S.A

**4.2.7.6 ELEMENTO N° 6:****EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Tiene como finalidad establecer un procedimiento que especifique las pautas para una adecuada selección, adquisición de los equipos de protección personal, asimismo orientar en el uso de los implementos de seguridad.

**Consideraciones**

1. Se entregará los equipos de protección personal de acuerdo con las tareas que desempeña cada trabajador. Para el efecto se llevará un registro de entrega de cada implemento de seguridad en el cual se consignarán fecha de entrega, nombres y firma del trabajador beneficiario.
2. Orientar al trabajador en el uso de los distintos equipos de protección personal.
3. Implementar un programa de ejercicios para los diferentes puestos de trabajo.

**Responsabilidades**

1. De la Dirección de Obra: Brindar las facilidades para la adquisición y posterior distribución a los trabajadores de los equipos de protección personal.
2. Del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, del Previsionista de Riesgos en obra: vigilar el buen uso de los implementos de seguridad por parte de los trabajadores.
3. De los trabajadores: Dar un buen uso de los equipos de protección personal, conservarlos y solicitar su cambio por pérdida y deterioro del mismo.

#### 4.2.8 ANÁLISIS DE RIESGO: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y ACCIONES PREVENTIVAS

##### DEFINICIONES

**Riesgos** Es una situación y/o condición de trabajo que no se ha sido revisado previamente y que por tanto puede generar incidentes o accidentes a los trabajadores o instalaciones del cliente o contratista.

**Peligro** Fuente de energía, material o situación con potencial de producir daño en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.

**Consecuencia** Se refiere al resultado si hubiese contacto con un peligro.

**Probabilidad** Posibilidad de que el riesgo ocurra, lo cual dependerá de los controles existentes (protecciones, existencia de instrucciones, capacitación, verificación).

**Incidente** Un acontecimiento no deseado, que tiene el potencial de crear lesiones a las personal o daño al medio ambiente.

**Accidente** Acontecimientos no deseado que produce daño a la persona o al medio ambiente.

**ATS (Autorización de trabajo seguro)** Formato para análisis de las condiciones de trabajo que se deben llenar previo a la realización de la actividad.

##### PROCEDIMIENTO

La identificación de peligros y evaluación de riesgos se debe a realizar cumpliendo las siguientes etapas.

###### ETAPA I Designación de responsables

En esta etapa el responsable del proceso, sub proceso, actividad o tarea a analizarse coordinara con el prevencionista de riesgos sobre el llenado de los ATS y permisos correspondientes a cada actividad, identificando los peligros potenciales del mismo.

## ETAPA II Identificación de actividades, instalaciones y materiales

El grupo de trabajo seleccionado identificara los procesos, sub procesos, actividades y tareas hasta un nivel que permita identificar con precisión el peligro y el riesgo. La información es directamente registrada. Luego, el equipo de trabajo estudia la identificación de procesos, sub procesos, actividades y tareas y verifica:

- Si existen actividades que puedan ser eliminadas o combinadas con otras o que precisen ser agregadas
- Si el análisis responde a la realidad realizando las correcciones mediante la observación in situ.
- Si se tomaron en cuenta las condiciones normales, anormales y de emergencia.

## ETAPA III Identificación de peligros y riesgos:

La identificación de peligros y riesgos se realiza en un formato pre diseñado, para una mejor identificación se puede consultar entre otros:

- El listado de materiales y herramientas, también los estándares de seguridad.
- Información de accidentes e incidentes ocurridos relacionados a los procesos analizados.

## ETAPA VI evaluación de riesgos: Riesgos más frecuentes:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de personal al mismo nivel
- Caída de objeto por desplome o derrumbamiento
- Caída de objeto o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Pisado sobre objetos.
- Choque y golpes contra objetos inmóviles
- Choque y golpes contra objetos móviles de máquinas.

- Golpes y cortes por objeto o herramientas
- Proyección de fragmento o partículas
- Atrapa miento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapa miento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Sobre esfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a agentes químicos (polvo)
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones)

**TABLA N°13**

**ACCIONES SUB ESTANDAR CONDICIONES SUB ESTANDAR**

Nro.	ACCIONES SUB ESTANDAR	Nro.	CONDICIONES SUB ESTANDAR
001	Realizar una tarea u operar equipo sin autorización	001	No contar con protecciones de seguridad o que sean inadecuados o insuficiente para la actividad
002	No señalar o advertir	002	No contar con sistemas de advertencias, señalización, o estos sea inadecuado o insuficiente.
003	Poner fuera de servicio o eliminar los dispositivos de seguridad	003	No contar con el equipo de protección personal
004	No seguir el procedimiento de trabajo establecido	004	No contar con herramientas, equipos o materiales o que estos sean inadecuados o defectuosos
005	Usar los equipos o herramientas incorrectas.	005	Espacio limitado para desenvolverse
006	Trabajar bajo la influencia del alcohol.	006	Orden y limpieza deficiente en el lugar de trabajo
007	Fallas en asegurar adecuadamente, Adoptar una posición y usar el equipo en forma inadecuada.	007	Condiciones ambientales peligrosas. Polvos, gases, emanaciones metálicas, ruido, temperaturas altas.
008	Usar equipo o herramienta, material inadecuado o defectuosa	008	Falta de supervisión, o que esta sea inadecuada o defectuosa.
009	Hacer bromas pesadas o jugar durante la ejecución de una tarea	009	Construcción, lugar de trabajo inadecuado
010	Trabajar con condiciones físicas o fisiológicas inadecuadas y no informar.	010	Material y/o equipo ubicado y/o apilado inadecuadamente
011	Levantar objetos en forma incorrecta	011	Seguridad eléctrica inadecuada / insuficiente (sin línea a tierra, sin aislamiento)
012	Instalar carga o almacenar de manera incorrecta.	012	Terreno defectuoso

TABLA N°14

## PELIGROS ASOCIADOS A LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD

N°	PELIGRO	RIESGO
01	<b>HERRAMIENTAS:</b> Uso de herramientas manuales y Herramientas en mal estado o hechas Almacenamiento inadecuado de material y herramientas.	Fracturas, cortes Atrapa miento, pinchazos y/o incrustaciones, tropezar, caer (luxaciones) Caídas al mismo nivel. Choques, golpes. Micro traumatismo cortes, heridas muertes.
02	<b>EQUIPOS DE LA OBRA:</b> Maquinaria propio en movimiento Equipo defectuoso o sin protección Equipo propio en movimiento (compactadora) Maquinaria en movimiento cargador frontal, volquete, Trafico peligroso Operar equipo sin autorización	Atrapamiento, tropezar, caer (fracturas luxaciones), Atropellos, Choques , Trastornos a otros trabajadores, Molestias y atrasos a la supervisión Desconocimiento, Falta de destreza
03	<b>ERGONOMICO:</b> Posturas inadecuadas cargas Espacio de trabajo reducido, limitado para desenvolverse Al ejercer fuerza manual movimientos repetitivos Sobresfuerzo: Movimientos forzados.	Cansancio, Dolencia muscular, Golpes, pinchazos y/o incrustaciones Golpes con personal propio caídas Lumbago, sobreesfuerzos extremidades, tronco, (musculo esquelético tensión muscular, dolor de cuello en región cervical), estrés muscular. Tensión muscular, inflamación
04	<b>FÍSICO:</b> Energía Mecánica: Ruidos que pasan los 85 decibeles, Vibración Energía Térmica: Condiciones atmosféricas y medio ambientales calor y frio	Exposición a niveles molestos, Hipoacusia o sordera), Artritis, artrosis Dermatitis Falta de sensibilidad en las manos Sofoca miento, cansancio, Mareos, vómitos,
05	<b>QUÍMICOS:</b> Sólidos: (contaminantes) Polvo de tierra de cemento (polvo, gases) Líquidos: Aerosoles : daño por inhalación Gaseosos : disolventes, vapores Sustancias que lesionan la piel y absorción	Silicosis: exposición de partículas nocivas en suspensión, (respiración defectuosa) Neumoconiosis: asfixia, alergias, asma, Deshidratación, cáncer, muerte. Quemaduras, Fatiga visual. Dermatitis Falta de sensibilidad en las manos
06	<b>AMBIENTAL:</b> Terreno defectuoso o desniveles Falta de orden y limpieza Materiales o herramientas en desorden Pisada sobre objetos punzocortantes Proyecciones de materiales objetos propios Eliminar los dispositivos de seguridad Falta de señalización, Calor, iluminación	Caídas al mismo nivel, Tropezar, Caer (fracturas luxaciones Heridas punzocortantes. Golpes heridas, politraumatismos, muerte Negligencia, desconocimiento Falta de identificación, información de determinados riesgos, Caídas, golpes
07	<b>PSICOSOCIALES:</b> Carga de trabajo presión, excesos Relaciones personales y atención al publico	Stress laboral, Monotonía y repetitividad Insomnio fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovascular
08	<b>BIOLÓGICOS:</b> Infecciones bacterianas Infecciones Virales Infecciones Micóticas Enfermedades Metaxenicas	Tuberculosis (TBC), Tétano. VIH (Sida), Hepatitis, Hongos, Dengue, Fiebre amarilla, Malaria, Uta, Bartonellosis, Picaduras: Infecciones, bacterianas virales, micosis, Mordedura de insectos, infección.
09	<b>OTROS:</b> Transportes fuera de la pista, personas ajenas a la obra, Vías de acceso Vehículos particulares en movimiento Sismos	Traumatismo, politraumatismo Golpes, heridas, tropezos. Choques, atropellos, o muerte

Una vez identificado cada uno de los peligros propios de cada proceso o actividad se procederá a llenar la matriz de evaluación de riesgos de cada partida de acuerdo a los parámetros donde se evaluará el riesgo de los peligros de cada tarea Ver tablas: Se presenta cuadro de matriz de valoración de riesgos.

**TABLA N°15**

<b>SEVERIDAD</b>	<b>Matriz de Evaluación de Riesgos</b>				
Catastrófico -1	1	2	4	7	11
Fatalidad- 2	3	5	8	12	16
Daño Permanente-3	6	9	13	17	20
Daño temporal-4	10	14	18	21	23
Daño menor-5	15	19	22	24	25
	Muy Frecuente	Frecuente	Ocasionalmente	Raro	Muy Rara
<b>FRECUENCIA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

<b>Calificación de Riesgo</b>	
Alto	1 al 8
Medio	9 al 17
Bajo	18 al 25

A continuación, se muestra la matriz de identificación de peligros de la obra, **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA TACNA”**. Los cuales fueron analizados siguiendo el Procedimiento

Se identificaron las actividades Críticas asociadas con los riesgos detectados a partir de la Matriz de Identificación de Peligros y en la cual se requiere aplicar medidas preventivas o de control.

Dentro de las operaciones y actividades de la obra lo que es la planificación se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para poder llevar un control de las actividades críticas detectadas:

- Establecer y mantener procedimientos documentados ya que en caso de ausencia puede afectar con el cumplimiento de la política y de los objetivos del Plan de Seguridad Salud y Medio Ambiente.
- Estos procedimientos relacionados con los riesgos de seguridad y salud identificados deben ser aplicados en la obra y deben ser comunicados a todos los participantes del proyecto, así como a los proveedores y subcontratistas.
- Las actividades críticas o peligrosas identificadas en la Matriz de Peligros definen las áreas que requieren control operacional en la cual se deberá tomar acción inmediata a través de los procedimientos de trabajo elaborados, estándares de seguridad y salud ocupacional y la calificación de competencias del personal.

#### **4.2.8.1 PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO PARA LAS ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO**

(Identificados en el Análisis de Riesgo)

- 1.- TRABAJOS PRELIMINARES
- 2.- SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS
- 3.- EMPALMES EN REDES DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO
- 4.- SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACCESORIOS
- 5.- REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA

#### **TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.03.01 TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO**

##### **01.03.02 CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA DESCRIPCIÓN**

El trazo o alineamiento, gradientes, distancias y otros datos, deberán ajustarse estrictamente a los planos y perfiles del proyecto aprobado. Se hará replanteo de previa revisión de la nivelación de las calles proyectadas y verificación de los cálculos correspondientes. El levantamiento topográfico se realizará con el uso de estación total con sus respectivos prismas, opcionalmente durante el control topográfico se podrá utilizar nivel de ingeniero con sus respectivas miras, el cual deberá

ser operado por un topógrafo y sus respectivos ayudantes. Como resultado de esta partida, se tendrá calculada la profundidad de excavación de toda la red. Cualquier modificación de los perfiles, por exigirlo así las circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación del supervisor de obra.

Las tuberías de agua no podrán colocarse a menos de 2.00 m de distancia de las tuberías de desagüe, ni a menos de 0.80 m de la línea de propiedad.

Realizados las excavaciones, se realizará el control topográfico de las excavaciones realizadas, para definir la colocación de cama y posterior instalación de tuberías de agua.

### **PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO**

Los trabajadores deberán contar con sus respectivos (E.P.P.) equipos de protección personal. (Cascos, lentes, ropa de trabajo, zapatos de seguridad, guantes de cuero reforzado, mascarillas contra polvo y/o gases, tapones auditivos simples) y usarlos correctamente.

Además, los trabajadores contarán, revisarán las herramientas, equipos adecuados como palas. Picotas, rastrillos, barretas, combas, etc. Que se encuentren en perfecto estado de encontrarse algún en mal estado esta se desechará y se informará al inspector y/o prevencionista de seguridad para que interne en almacén con conocimiento del almacenero.

Se deberá zonificar el lugar de trabajo (con cintas de seguridad, mallas de seguridad, conos de seguridad, paneles de seguridad, señales obligatorias, señales informativas, señales preventivas y señales de peligro.

Los trabajadores deberán adoptar posturas correctas al momento de realizar sus Actividades, estar constantemente en comunicación con sus compañeros, maestro de obra, residente, asistente técnico, e inspector de seguridad, ante cualquier eventualidad.

La obra se encuentra en zona urbana, se deberá informar a los pobladores de dicha zona que se realizara trabajos de Trazo y Replanteo C/Equipo y que se deberán tomar todas las medidas de seguridad para que no afecten sus actividades diarias y evitar posibles daños, accidentes e inconvenientes con la población.

Si hubiera cables eléctricos en la zona de trabajo se deberá de adoptar tomas las medidas de seguridad, como traslados de cables eléctricos, cortes de energía eléctrica entre otros.

## **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **01.04.01 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA P/ RED DE AGUA, ANCHOPROM. = 0.60M, H. PROM. =1.20M**

#### **DESCRIPCION, MATERIALES Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:**

Esta partida comprende los trabajos de transporte de materiales y equipo en la etapa de ejecución de la obra. Cuyo trabajo comprende el transporte de material de construcción desde el Almacén Central hasta el almacén de la obra o en su defecto desde el almacén de los proveedores hasta el almacén de obra. Por tanto, estará a cargo del Residente de Obra, de realizar el trabajo de transporte de material de construcción, reunir y transportar el material necesario para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

#### **DESCRIPCIÓN**

El trabajo consistirá en la excavación de zanja con retroexcavadora sobre llantas a la red previamente marcada sobre terreno, considerándose esta excavación sobre terreno normal y/o semirocoso. Se requerirá la retroexcavadora señalada y/o mano de obra no calificada y herramientas necesarias como picos, lampas y carretillas. La clasificación de terrenos considerada para la excavación de zanjas, es la siguiente:

**Terreno normal.**

Corresponde al de naturaleza arcillosa, arenosa, arcillo-arenosa, cascajo-arenosa y en general aquél de características blando o compacto, sean secos o con agua. Se consideran terrenos normales aquellos que estas características dentro del estrato sean por lo menos  $2/3$  de la altura a excavar. Este mismo criterio se utilizará para los demás tipos de terreno.

**Terreno semirocoso.**

Es el que exige para su excavación el empleo de herramientas tipo barretas, combos, no es frecuente utilizar martillo mecánico, cuñas y palancas. Corresponde al de naturaleza arenosa-rocosa, cascajo-arenosa y en general aquél de características compacto, sean secos o con agua. Se consideran terrenos semi-rocosos aquellos cuyas características dentro del estrato sean por lo menos  $2/3$  de la altura a excavar.

Adicionalmente a las herramientas como palas y picos se utilizarán barretas para soltar el terreno. Si aun así no se pudiese continuar se procedería a inundar los puntos a fin de aflojar el terreno.

El ancho de excavación promedio será de 0.80 m a fin de que se pueda maniobrar en la colocación de las tuberías.

La profundidad mínima de excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento mínimo de 1.00 m. sobre las campanas de las uniones.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 0.15 m. como mínimo y 0.30m como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales, entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se les dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

## PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO

El personal estará dotado de todos los E.P.P. (casco, uniforme camisa, pantalón, guantes de cuero, zapatos de seguridad, tapones auditivos mascarillas contra polvo, lentes de seguridad, mandil si fuera el caso).

1. El personal realizará sus labores con las herramientas, equipos, instrumentos, maquinaria en óptimas condiciones.
  2. El Prevencionista de seguridad/Ing. De Seguridad verificará en todo momento los procedimientos.
  3. Se utilizarán en todo momento señalización externa durante el traslado de carretillas. Se tiene previsto la utilización de mallas de protección y cintas de seguridad durante el proceso.
  4. El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menos de 1.50 m. de los bordes de la zanja para seguridad de la misma y facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material proveniente de las excavaciones u otros materiales de trabajo
  5. Se deberá tener un orden y limpieza en la zona e trabajo en todo momento para evitar posibles incidentes e accidentes
  6. Las herramientas deberán estar en sus cajas, bolsas, o lugares seguros donde no puedan ocasionar ningún daño a los mismos o visitantes.
  7. Los trabajadores deberán adoptar posturas correctas al momento de realizar sus actividades, estar constantemente en comunicación con sus compañeros, maestro de obra, residente, asistente técnico, e inspector de seguridad, ante cualquier eventualidad.
  8. Este PETS, se realizará con maquinaria pesada (cargador frontal y volquete).
- ✓ El operador (es) de las maquinarias pesadas tendrán que estar capacitados y tener experiencia debidamente acreditada.

- ✓ El operador (es) deberán contar con sus respectivos (E.P.P.) equipos de protección personal. (Cascos, lentes, ropa de trabajo, zapatos de seguridad, guantes de cuero de badana, mascarillas con contra polvo y/o gases, tapones auditivos simples) y usarlos correctamente.
- ✓ Las maquinarias pesadas a utilizarse deberán contar con sus respectivas revisiones técnicas a cargo del Oficina de Equipo Mecánico, la cuales se verificarán a la obra que ingresen a la obra a cargo del inspector de seguridad.
- ✓ Las maquinarias deberán contar con sus respectivos equipos de primeros auxilios (extintor y botiquín).
- ✓ Deberán contar con (02) personas de apoyo (banderilleros) los cuales se encargarán de dirigir durante todo el tiempo que dure el trabajo.
- ✓ Se deberá zonificar la zona de la eliminación de materiales (con cintas de seguridad, mallas de seguridad, conos de seguridad, paneles de seguridad, señales obligatorias, señales informativas, señales preventivas y señales de peligro.
  
- ✓ La obra se encuentra en zona urbana, se deberá informar a los pobladores de dicha zona que se realizara trabajos de eliminación de materiales y que se deberán tomar todas las medidas de seguridad para que no afecten sus actividades diarias y evitar posibles daños, accidentes e inconvenientes con la población.  
Si hubiera cables eléctricos en la zona de trabajo se deberá de adoptar tomas las medidas de seguridad, como traslados de cables eléctricos, cortes de energía eléctrica entre otros.  
No se trasladará la maquinaria a excesiva velocidad por tratarse de una obra en construcción en la cual se encuentran trabajadores, equipos, herramientas materiales de propiedad del estado.  
Se deberá tener especial cuidado al momento del traslado del material al interior de la obra y fuera de ella más aún.  
El material a eliminar será trasportado por volquetes a los lugares autorizados (botaderos).

Está terminantemente prohibido transportar a trabajadores encima de la tolva, solo en la caseta del conductor y/o vehículo exclusivo de transporte de personal.

## **EMPALMES EN REDES DE AGUA POTABLE**

### **DESCRIPCIÓN**

Los empalmes a las líneas de agua existentes serán supervisados por la EPS TACNA S.A., teniendo el ejecutor que facilitar todos los materiales a utilizarse en los Empalmes para que sean verificados debiendo cumplir con lo indicado en los planos del proyecto, es decir, los empalmes serán con materiales de PVC C-7,5 de calidad ISO 4422. A la vez se deberán cumplir con las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a su almacenamiento, transporte y colocación respectiva.

### **PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO**

1. Los trabajadores deberán contar con sus respectivos (E.P.P.) equipos de protección personal. (Cascos, lentes, ropa de trabajo, zapatos de seguridad, guantes de cuero de cuero reforzado, mascarillas con contra polvo y/o gases, tapones auditivos simples) y usarlos correctamente.
2. Además, los trabajadores contarán, revisarán las herramientas, equipos adecuados como palas. Picotas, rastrillos, barretas, combas, etc. Que se encuentren en perfecto estado de encontrarse algún en mal estado esta se desechará y se informará al inspector de seguridad para que interne en almacén con conocimiento del almacenero.
3. Las válvulas deberán ser examinadas antes de su instalación para verificar que no tengan ningún defecto de fabricación o deterioro en el transporte.
4. El sitio de la zanja donde se apoyará la válvula se apisonará hasta conseguir una superficie bien compactada.

5. Después de colocada la válvula en zanja incluyendo su unión con las respectivas tuberías se colocará un solado de concreto  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup> destinado al anclaje de la válvula
6. Se deberá zonificar el movimiento de tierras (con cintas de seguridad, mallas de seguridad, conos de seguridad, paneles de seguridad, señales obligatorias, señales informativas, señales preventivas y señales de peligro.
7. Los trabajadores deberán adoptar posturas correctas al momento de realizar sus actividades, estar constantemente en comunicación con sus compañeros, maestro de obra, residente, asistente técnico, e inspector de seguridad, ante cualquier eventualidad.
8. Al personal se le brindará las pautas específicas para el desarrollo de la tarea, a través de un ATS. Donde se evaluará los posibles riesgos y las medidas preventivas que se debe adoptar.
9. El personal realizará sus labores con las herramientas, equipos, instrumentos, maquinaria en óptimas condiciones.
10. El prevencionista supervisará en todo momento el trabajo.

## **SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

### **DESCRIPCIÓN**

**Válvulas:** las válvulas de interrupción para redes de agua potable serán del tipo compuerta de hierro dúctil correspondiente a la norma NTP ISO 7259 para una presión de trabajo mínimo de 150 lbs/pulg<sup>2</sup> llevarán doble campana y será capaz de recibir directamente tuberías de PVC ISO 4422.

**Aceptación:** Las válvulas deberán ser examinadas antes de su instalación para verificar que no tengan ningún defecto de fabricación o deterioro en el transporte.

Cuando sea necesario la Supervisión podrá solicitar una prueba hidráulica de la válvula fuera de zanja a una presión no menor de 200 lbs/pulg<sup>2</sup>.

**Colocación:** El sitio de la zanja donde se apoyará la válvula se apisonará hasta conseguir una superficie bien compactada.

Después de colocada la válvula en zanja incluyendo su unión con las respectivas tuberías se colocará un solado de concreto  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$  destinado al anclaje de la válvula.

## **REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA**

### **01.08.01 BASE GRANULAR E= 20CM**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de Base Granular, con un espesor de 0.20m, el cual se colocará sobre una subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor

#### **PETS PARA IMPRIMACION ASFALTICA**

1. El trabajador (es) deberán contar con sus respectivos (E.P.P.) equipos de protección personal. (Cascos, lentes, ropa de trabajo, zapatos de seguridad, guantes de cuero caña alta, mascarillas con contra polvo y/o gases, tapones auditivos,).
2. Al personal se le brindará las pautas específicas para el desarrollo de la tarea, a través de un ATS. Donde se evaluará los posibles riesgos y las medidas preventivas que se debe adoptar.
3. Se utilizarán en todo momento señalización externa durante la ejecución de los trabajos. Se tiene previsto la utilización de mallas de protección y cintas de seguridad durante el proceso.
4. Se deberá tener un orden y limpieza en la zona e trabajo en todo momento para evitar posibles incidentes o accidentes
5. Las herramientas deberán estar en sus cajas, bolsas, o lugares seguros donde no puedan ocasionar ningún daño a los mismos o visitantes.

6. El personal realizará sus labores con las herramientas, equipos, instrumentos, maquinaria en óptimas condiciones.
7. El Previsionista de seguridad verificará el buen estado de las herramientas, equipos, instrumentos, maquinaria y por ningún motivo se deberá usar algunos de estos aparatos si es que su estado se encontrase en malas condiciones.
8. Una vez culminada la labor se limpiarán todas las herramientas, equipos, instrumentos, maquinaria y se procederá a guardar en su lugar de manera ordenada y segura.
9. Se instalará en una zona donde no exista riesgo de poder ocasionar un accidente.

### **Ámbito de aplicación**

Todos los trabajadores involucrados en la ejecución de la obra tienen responsabilidad de comprometerse con la aplicación obligatoria a las visitas de obra. Los equipos de protección personal (EPP) básicos, con los cuales deberá contar con todo el personal dentro de obra son:

- Casco
- Lentes
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Uniforme (considerar la condición del personal)
- Tapones u orejeras (en el área donde sean necesarios)
- Mascara de protección contra gases y/o polvo, en los casos necesarios.

Antes de iniciar toda jornada de trabajo u actividad dentro de las instalaciones de la obra, el personal deberá verificar que cuenta con su respectivo equipo de protección personal (EPP) el que deberá encontrarse en buen estado, y de acuerdo con los riesgos inherentes de la actividad que se ejecutará.

Las zonas o áreas de la obra que cuenten con señalización indicando el uso de un determinado equipo de protección personal (EPP), son de aplicación obligatoria, y deberá ser cumplido por todo el personal que se encuentra en obra.

### **Equipo de protección personal (E.P.P.)**

**Casco:** los cascos son una protección contra golpes en la cabeza. Su uso es obligatorio dentro de la obra, y es responsabilidad de la persona encargada de la seguridad de campo hacer cumplir lo indicado. Los cascos deben ser de alta calidad en lo que respecta a resistencia de golpes y agrietamiento. En el caso de trabajos en altura, se utilizarán también barbiquejos que evitarán la caída del casco.

**Calzado de seguridad:** todos los trabajadores involucrados en la ejecución de la obra deben usar botas de seguridad con punta de acero, con el fin de proteger el pie de objetos que pudieran caer. Los trabajadores que realicen labores de electricidad deberán usar calzados dieléctricos, sin elementos metálicos y con puntera de fibra de vidrio. Las botas de jebe con punteras de acero serán utilizadas por el personal expuesto a trabajos con agua.

**Lentes de seguridad:** serán usados mientras el personal se encuentra dentro de la obra, o cuando realiza trabajos o actividades, que ocasionen daño a los ojos, evitando el ingreso de material extraño. Los lentes deben de ser de una calidad aceptable (resistencia, durabilidad) tal que permita una buena visibilidad y duración de su vida. Para los trabajos de soldadura, se deberá contar con careta de protección apropiados (oscuros y el número adecuado) para evitar daños a su vista.

**Tapones u orejeras:** son elementos de protección personal que nos permite proteger el sistema auditivo de daños, debido a ondas sonoras (ruidos) superiores a 85 dB. Los trabajadores que se encuentran expuestos a ruidos, superiores a 85 dB, deberán contar con tapones u orejeras para realizar sus labores, asimismo estas áreas de trabajo deberán ser señalizadas. Será responsabilidad del monitor el control del uso permanente de la protección auditiva en los lugares o frentes de trabajo ruidosos.

**Guantes:** es un elemento de protección personal que nos permite proteger las manos de los daños que se ocasionarían ante las condiciones desfavorables que presentan las superficies de los cuerpos

Se usarán en todas las actividades del proceso constructivo de la obra, y el tipo de guante que se debe usar, será de acuerdo a la condición del medio en el cual se realizará la actividad (soldadura, pintura, eléctricos, etc.).

### **Capacitación en el uso de EPP**

El asistente de seguridad bajo la dirección del residente de obra se encargará de la capacitación de todo personal de la obra, que incluirá reconocimiento del equipo necesario para las diferentes actividades, su uso correcto y además el reconocimiento para el recambio en casos de deterioro. El equipo de protección personal básico: casco, zapatos y lentes de seguridad, es utilizado por cualquier personal de la obra, empleado u obrero, que no realice trabajos especiales en la obra.

- Los trabajos especiales:
- Trabajos en caliente
- Trabajos en altura
- Trabajos en espacios confinados
- Trabajos en zonas con atmosfera peligrosa

Necesitaran la utilización de los equipos de protección de acuerdo a cada tipo de trabajo. Luego de finalizar la capacitación y no existiendo duda por parte del Personal se procederá a firmar un compromiso de uso de EPP, en el cual se hará constar que los trabajadores han recibido la capacitación sobre el EPP y se comprometen a utilizar estos equipos adecuadamente de acuerdo a sus Actividades.

### **Conservación del equipo de protección personal**

Todo personal tendrá la responsabilidad de preservar sus equipos de protección personal, para lo cual se efectuará una verificación semanal por parte del ingeniero de seguridad y/o prevencionista de obra, detectando los equipos o parte de estos que se encuentran dañados o en mal estado, con el fin de proceder a su reemplazo.

La frecuencia de renovación máxima del equipo de protección personal (EPP) será de cada 3 meses, donde el trabajador entregará su equipo anterior, a cambio de uno nuevo.

## CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

**TABLA Nº16**

**MES DE OCTUBRE 2016**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
ENTRENAMIENTO DEL TRABAJADOR NUEVO	LA ELECTRICIDAD PUEDE SER UN ENEMIGO MORTAL	TODOS FUIMOS UN DIA TRABAJADORES NUEVO	PELIGROS ELECTRICOS	CUIDADO CON LOS INTERRUPTORES	FERIADO
LAS PREGUNTAS DEMUESTRAN INTELIGENCIA	UNA HISTORIA ESPELUZANTE	LOS COLORES HABLAN	PROTECCION PARA LA CABEZA	LA PREVENCIÓN NO DEBE DESCANSAR EN LOS DIAS DE FIESTA	LOS OJOS
EL HOGAR ES EL LUGAR MAS SEGURO	LAS MANOS	DIAS DE DESCANSO	ROPA DE TRABAJO	EL CUIDADO DE LAS MANOS	QUE HACER FIN DE SEMANA
LOS ACCIDENTES TIENEN CAUSAS					

Fuente: Elaboración propia

**TABLA Nº17**

**MES DE NOVIEMBRE 2016**

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
	FERIADO	AGUINALDOS ORIGINALES Y PRÁCTICOS	PROTECCIÓN DEL CUERPO CONTRA EL CEMENTO	CUIDADO DE LA PIEL	CONSERVEMOS LO QUE TENEMOS
LIMPIEZA DE LAS MANOS	ES NECESARIO PROTEGERSE LOS PIES	LA SALUD	ROPA PROTECTORA	NO HAY POR QUÉ ROMPERSE LA ESPALDA	LOS OJOS POSESIÓN INESTIMABLE
PROTECCIÓN DE LOS PULMONES	MANGOS DE HERRAMIENTAS	HOY NO ES LO MISMO QUE AYER	DESTORNILLADORES USO Y ABUSO	TODOS DEBEMOS PROCUPARNOS POR LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	HERRAMIENTAS CORTANTES
LOS INCIDENTES SON ADVERTENCIAS	HERRAMIENTA PARA EMPUÑAR	LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ES RESPONSABILIDAD DE TODOS	LAS LLAVES Y LAS LESIONES	ES LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES UNA NECESIDAD	ESTÁ EN SUS MANOS
OBJETOS QUE CAEN	SENTIDO COMUN				

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N°18**

**MES DE DICIEMBRE 2016**

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
			COMO PROTEGEMOS NUESTRA SALUD	EL FUEGO NOS PUEDE QUITAR EL TRABAJO. O LA VIDA	EN BUSCA DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES NO DE LOS CUPABLES
ASCENSO POR ESCALERAS FIJAS	ASCENSO POR ESCALERAS FIJAS	TODOS LOS ACCIDENTES DEBEN SER INVESTIGADOS	FERIADO	PUNTOS DE PELLIZCOS	TODOS LOS ACCIDENTES TIENEN UNA CAUSA
CORTADORAS MECÁNICAS	TRABAJANDO CORRECTAMENTE EVITAN ACCIDENTES	MOVIMIENTOS GIRATORIOS	PLANEAMIENTO O ANTICIPADO	MONTACARGAS	DESATASCANDO UNA MAQUINA
¿POR QUÉ EXISTEN NORMAS DE PREVENCIÓN	SIERRA CIRCULAR	SOLDADURAS	RESGUARDOS SI SE USAN PROTEGEN	LIMPIEZA DETAMBORES	LOS RESGUARDOS EN SU LUGAR
“EL CANDADO SIEMPRE”	INVESTIGARLOS PARA QUE NO SE REPITAN	PLANEANDO LO INESPERADO	INMOVILIZACIÓN CON CANDADOS	HASTA LAS LESIONES MUY LEVES DEBEN RECIBIR PRIMEROS AUXILIOS	HERRAMIENTAS PALANCAS

Fuente: Elaboración propia

### **Programas de Entrenamiento**

El Área de S.S.T de la E.P.S, de manera coordinada planificará, organizará y conducirán talleres y charlas de entrenamiento al inicio y durante las actividades de construcción de las Obras. Serán asistidos por los Jefes de las Distintas áreas, supervisores, residentes, asistentes técnicos, Prevencionistas de seguridad y maestros de obras que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y maquinarias haciendo énfasis a los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

### **Capacitación General**

Al inicio del proyecto y/o las labores de construcción se llevará a cabo un taller interactivo entre los Jefes de las diversas áreas de la Ejecución del Proyecto de Construcción, a fin de planificar los temas de seguridad y prevención de riesgos. En este taller se designarán las responsabilidades ambientales y de seguridad del equipo.

### **Capacitación de Supervisores, Residentes, Asistente Técnicos y Prevencionistas de Seguridad/Ing. De Seguridad**

Antes del inicio de las actividades de campo se capacitará a los supervisores y todo el personal involucrado. En la Obra el Área de S.S.T. dictará estas sesiones, como un programa interactivo que permitirá al personal de supervisión, residentes, asistentes técnicos, Prevencionistas de seguridad, discutir problemas y temas actuales sobre la base de la experiencia de otras Construcciones similares.

### **Capacitación Inicial**

Se brindará a cada trabajador, una sesión de capacitación inicial antes de empezar las actividades del proyecto. El Plan de Capacitación tendrá un amplio alcance e incluirá medios audiovisuales de video, sesiones de discusión, hojas informativas, cartillas de instrucción, folletos de bolsillo sobre los lineamientos de Seguridad y Salud en el Trabajo referidos a la ejecución de la construcción de la obra.

Los trabajadores, además, tendrán una capacitación específica de acuerdo a las actividades en las que participarán. Cuando se realice un cambio en la asignación de labores, se le brindará la capacitación adicional pertinente, a través de las charlas de seguridad diarias.

### **Charlas Diarias de Prevención de Riesgos**

Cada día antes de iniciar las actividades de Construcción de las obras de acuerdo al cronograma de actividades del proceso constructivo, los Residentes, Prevencionistas de Seguridad, y/o Maestro de Obra expondrán al personal las charlas diarias de 10 minutos, que consiste en una breve reunión para tocar diferentes temas de seguridad, prevención de riesgos y salud, aspectos de relaciones comunitarias, etc. En esta reunión se discutirán las actividades que se realizarán en el día, los peligros

vinculados a las mismas, así como los procedimientos que se aplicarán a tales actividades.

Todos los trabajadores deberán asistir a las reuniones diarias. Estas reuniones por lo general no extenderán los 10 minutos. Sin embargo, cuando se realicen operaciones que revistan peligro, la capacitación tendrá una mayor duración y será más detallada.

## **GESTION DE NO CONFORMIDADES - PROGRAMA DE INSPECCIONES Y AUDITORIAS.**

### **1. OBJETIVO:**

- Describir cómo se va investigar e identificar las No conformidades en la obra.
- Implementar y realizar el seguimiento de las acciones correctivas y preventivas.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se aplica a todas las actividades que se ejecutan en la obra para definir el tratamiento y actuación inmediata de las no conformidades que se puedan predecir.

### **3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

**No conformidades.**-Incumplimiento, desviación o ausencia de los requisitos especificados para el desarrollo de las actividades del proyecto de la obra.

**Potencial no conformidades.**-deficiencia que puede constituirse en una no conformidad

**Acción correctiva.**-Acciones tomadas después de producida una no conformidad para evitar que vuelva a producirse.

**Acción preventiva.**-Acción tomada para evitar no conformidades.

**Acción mitigadora.**-Acciones para solucionar el problema en forma temporal.

## **RESPONSABILIDADES**

- El supervisor o Presidente del Comité de Seguridad es encargado de llevar un registro de los reportes de las No Conformidades.
- Prevencionista de la obra: Realiza el Reporte de la No Conformidad.

## **PROCEDIMIENTOS**

- a) Cualquier persona dentro de la obra puede detectar una No conformidad o Potencial No conformidad al realizar operaciones diarias, revisando el mantenimiento y la implementación del Plan de SST o como resultado de las auditorías internas para ello, detectando este hallazgo debe comunicarlo de manera verbal prevencionista de obra.
- b) El comité de seguridad y salud en el trabajo y el prevencionista de obra determinara las causas de la No conformidad o Potencial No conformidad a través del análisis de la información que ha sido detectada, teniendo en cuenta que estas pueden estar relacionadas con fallas en los elementos del Plan.
- c) Luego de realizar el análisis y determinar las causas de la No Conformidad o Potencial No Conformidad el comité de seguridad y salud en obra y el prevencionista se reúne con los responsables de las áreas implicadas para proponer acciones preventivas en caso de haber sido detectado una No conformidad o acciones preventivas en caso de detectarse una Potencial No Conformidad para poder eliminar las causas. Para el cual se debe registrar los nombres de los responsables, implementar las acciones preventivas/correctivas, la fecha de implementación y la fecha en la que se verificara la efectividad.
- d) El comité de seguridad y salud en el trabajo y el prevencionista en la fecha establecida en el Registro, verificará que la implementación de la acción que la implementación de la acción propuesta ha sido aplicada para evitar otra No Conformidad y podrá declararlo como cerrado.
- e) Finalmente el Encargado de Seguridad en la oficina tiene la responsabilidad de mantener el registro (No conformidades) donde se identifica el estado de las No conformidades registradas, asimismo el Prevencionista de la obra mantendrá el registro en la obra.

## **PROGRAMA DE INSPECCIONES**

Después de realizar el diagnostico de seguridad y salud de la obra y teniendo en cuenta la situación en que se encuentra, considero necesario implementar un programa de inspecciones el cual nos ayudara a tener un mejor Control de la

implementación del plan que se desarrolla en este trabajo .Las inspecciones constituyen la principal herramienta

De seguimiento, medición y control para el desarrollo eficaz y eficiente de la prevención de riesgos laborales ya que nos permiten:

- Identificar las desviaciones (actos y condiciones) respecto a lo establecido en los estándares y procedimientos de seguridad y salud ocupacional, documentos que forman parte de este plan.
- Asegurar que los equipos, maquinarias, herramientas, instalaciones, implementos y estructuras provisionales utilizados en obra se mantenga en condiciones operaciones y seguras.
- Identificar peligros y riesgos que no fueron considerados al momento de aplicar el procedimiento IPER (en el análisis de riesgo) y las medidas preventivas correspondientes.
- Verificar la correcta y oportuna implementación de medidas preventivas y correctivas, así como también la eficacia de las mismas.
- Verificar el orden y limpieza, considerando uno de los estándares básicos de este plan.
- Verificar las condiciones de almacenamiento y manipulación de objetos y sustancias.
- Evidenciar el compromiso de la línea de mando con la seguridad y salud ocupacional.
- Programar auditorías internas con el objetivo de determinar si el plan ha sido adecuadamente implementando y mantenido según los objetivos y metas propuestos.
- Teniendo en cuenta la situación en que se encuentra la obra así como los objetivos y metas trazadas se considera necesario realizar tres tipos de inspecciones los cuales se describen a continuación:
  - a) **Inspecciones Diarias:** Se realizan inspecciones diarias con el fin de evaluar de manera continua las condiciones de seguridad y salud en la obra y tomar acciones inmediatas para corregir las deficiencias detectadas.
  - b) **Inspecciones Específicas:** Estas inspecciones se realizan a las actividades de alto riesgo
  - c) **Inspecciones para el control de EPP:** Se realizan un control a los equipos de protección personal considerando su uso, duración y adaptabilidad de tal manera que estos sean entregados de manera adecuada y oportuna.

## **AUDITORIAS INTERNAS**

El ingeniero Residente y el Prevencionista de la obra son los responsables de realizar la auditoria mensual con el fin de evaluar el cumplimiento de todos los elementos que constituyen en Plan de Prevención de riesgos descritos en este trabajo. Los formatos de inspecciones elaborados para el plan de seguridad, salud se muestran en los anexos del presente plan.

### **4.3 RIESGOS BIOLÓGICOS EN ACTIVIDADES DE REHABILITACION DE SANEAMIENTO**

La contaminación ambiental figura entre las principales preocupaciones en la sociedad mundial debido a los efectos que este produce en la salud. Sin dudas los residuos peligrosos son una de las principales causas de contaminación ambiental. La vinculación de la salud humana y el sistema ambiental se presenta como una prioridad mundial por el carácter estratégico que significa para la sostenibilidad del desarrollo humano.

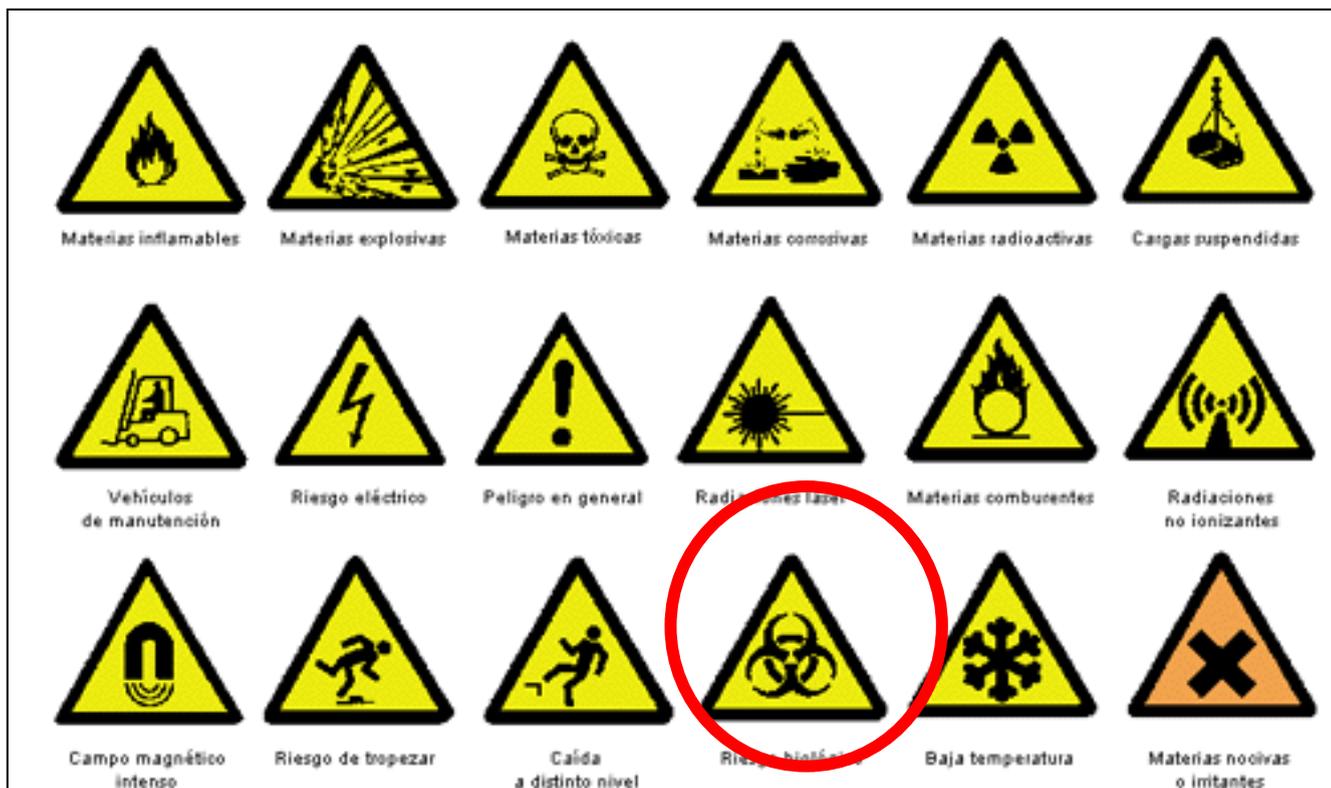
El riesgo biológico consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana (una contaminación biológica). El término y su símbolo asociado se utilizan generalmente como advertencia, de modo que esas personas potencialmente expuestas a las sustancias lo sepan para tomar precauciones.

Son los agentes y materiales potencialmente transmisibles para los humanos, de origen animal o vegetal, que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores, provocando en los mismos, infecciones, intoxicación o alergias.

Están constituidos por un conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos, órganos corporales humanos, animales y vegetales. → Están presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo puede desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o también intoxicaciones. Las infecciones son enfermedades transmisibles originadas por la penetración en el organismo de microbios o gérmenes. De acuerdo a la norma técnica peruana NTP 399.010.1-2004 de señales de seguridad se obtiene la simbología oficial de RIESGO BIOLÓGICO.

**GRAFICO N°07**

**SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS LABORALES COMO PREVENCIÓN**



FUENTE: NTP 399.010.1-2004 de señales de seguridad

#### 4.3.1 FACTORES POR RIESGOS BIOLÓGICOS

Es un grupo de agentes orgánicos presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

La proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos, los sectores más propensos a sus efectos son los trabajadores de salud, laboratoristas, trabajadores de construcción civil en obras de saneamiento básico entre otros.

La manipulación de residuos animales, vegetales y sus derivados de instrumentos contaminados y desechos industriales son fuente de alto riesgo así como la falta de buenos hábitos higiénicos.

GRAFICO N°08

## FACTORES POR RIESGOS BIOLÓGICOS



FUENTE: PROPIA

## 4.3.2 ENFERMEDADES OCUPACIONALES POR RIESGOS BIOLÓGICOS

Son las enfermedades que se presentan por la exposición ocupacional a microorganismos u otros seres vivos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

TABLA N°19

## PRINCIPALES ENFERMEDADES POR AGENTES BIOLÓGICOS

RIESGOS DE INFECCIONES	
ENFERMEDADES TRANSMISIBLES	MODOS DE TRANSMISIÓN MÁS COMUNES EN EL ALCANTARILLADO
Tétanos	-Penetración a través de heridas y quemaduras
Hepatitis víricas tipo A y E Salmonelosis, Diarreas coliformes En zonas endémicas: Fiebres tifoideas, poliomielitis, cólera, disentería, etc.	-Ingestión de agua o elementos contaminados, principalmente por contacto con aguas fecales
Leptospirosis	-Contacto con aguas contaminadas por deyecciones de roedores, principalmente a través de heridas y de las mucosas de los ojos, nariz y boca. -Ingestión de alimentos contaminados -Inhalación de micro-gotas contaminadas
Fiebre por mordedura de ratas	-Transmitida por los roedores, principalmente a través de mordedura
Infección de heridas	-Contacto con micro-organismos patógenos.

FUENTE: PROPIA

### 4.3.3 ACTIVIDADES DE RIESGO BIOLÓGICO

Manipulación Intencionada, Laboratorios de diagnóstico microbiológico, Trabajos de investigación Procesos industriales (Fermentación, obtención de medicamentos y vacunas), **Manipulación no intencionada Actividad Sanitaria Tratamientos de residuos Actividades que impliquen trabajo con animales Trabajos subterráneos** Manipulación de alimentos.

### 4.3.4 FUENTES PRINCIPALES DE AGENTES BIOLÓGICOS:

- a) Los que aparecen por la descomposición biológica de sustratos asociados a ciertas actividades (canales, fábricas textiles, manejo de residuos).
- b) Los que se asocian a ciertos tipos de hábitat (bacterias presentes en las redes de abastecimiento de agua).
- c) Los que proceden de individuos que hospedan a un agente patógeno (tuberculosis).

### 4.3.5 VARIABLES DE CALIFICACIÓN:

Para facilitar el proceso de calificación, se establecen tres variables

#### \*. Exposición \*. Probabilidad \*. Consecuencia

- **Exposición:** Determina la existencia del riesgo biológico en cada una de las etapas del proceso Riesgo Etapa del proceso  
 Prioridad ALTO Etapa donde existe contacto directo y permanente con sangre u otro fluido corporal o tejido, MEDIO Etapa donde el contacto con fluidos o tejidos corporales no es permanente BAJO Etapa que no implica por si misma exposición a fluidos corporales.
- **Probabilidad:** Se aplica una valoración de acuerdo al nivel de probabilidad de materialización del riesgo teniendo en cuenta las condiciones en las cuales se desarrolla el trabajo y que se evaluara de acuerdo a los siguientes conceptos Nivel de Probabilidad de Nivel de

Probabilidad Prioridad Materialización del riesgo del Riesgo (NPR) Bajo  
 NPR < 20 Medio NPR Alto NPR Muy Alto NPR > 80

- **Consecuencia:** De acuerdo al nivel de riesgos representado por la virulencia y la gravedad de la contaminación por los microorganismos posiblemente involucrados en un accidente. Grado de Riesgo Grupo de Riesgo Prioridad BAJO Grupo I. Escaso riesgo individual y comunitario. Microorganismo con poca posibilidad de provocar enfermedades a las personas MEDIO Grupo II. Riesgo individual limitado y riesgo comunitario moderado. Cuando el germen puede provocar enfermedades a las personas, pero tienen poca posibilidad de significar un riesgo grave. Se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención y el riesgo de propagación es limitado. Esta clasificación tiene en cuenta el riesgo individual de la persona que está en contacto con el agente, como el riesgo de que este se propague a la colectividad

Grado de Riesgo Grupo de Riesgo Prioridad ALTO Grupo de Riesgo III. Riesgo individual elevado, riesgo comunitario escaso. Agente patógeno que puede provocar enfermedades humanas graves, pero que de ordinario no se propaga de una persona a otra. MUY ALTO Grupo de Riesgo IV: Elevado, riesgo individual y comunitario. Agente patógeno que puede provocar enfermedades graves a las personas y a los animales y que puede propagarse fácilmente de un individuo a otro directa o indirectamente.

Entornos comprometidos El personal médico y de laboratorio y otros trabajadores de los servicios sanitarios, incluidos hospitales, clínicas, centros médicos, están expuestos a microorganismos como el virus del VIH, la hepatitis B, el herpes virus, la rubéola y la tuberculosis.

Existen cinco tácticas principales que reducen el riesgo de exposición a agentes patógenos o riesgos biológicos en su trabajo:

1. Controles de ingeniería
2. Prácticas en el trabajo
- 3. Equipo protector personal**
4. Reducción en la fuente.
5. Programa de inmunizaciones o esquema de vacunación

Se puntualiza que estos factores es cien por ciento efectivo por si solo, debiendo usar en conjunto, a me

**Controles de Ingeniería:** Son sistemas físicos y mecánicos que se implementan para eliminar las fuentes de peligro.

**Prácticas en el trabajo:** En caso de sufrir una herida con material contaminado, hacer el lavado intenso con agua y jabón en la región afectada, controlar la hemorragia, establecer si se encuentra dentro del periodo de protección contra el tétano reportar el accidente o incidente.

**Establecer el programa de seguimiento o vigilancia epidemiológica de riesgo de infección.**

**Equipo de protección personal:** Usar en forma rutinaria los elementos necesarios para proteger la piel, mucosas, ojos, boca y manos, como guantes, tapabocas, monogafas, batas, delantales impermeables y otros necesarios.

Los equipos de protección personal se emplean para proteger al trabajador de accidentes y de enfermedades. Si no a sido posible controlar el riesgo de accidente o enfermedad en el lugar de origen y el trabajador está expuesto a el uso adecuado y oportuno de equipos de protección personal es fundamental como medida de prevención de riesgos.

Los equipos de protección personal solo disminuyen el riesgo en la medida que sean adecuados y bien utilizados.

Según la parte del cuerpo que protejan, los equipos se pueden clasificar en:

- Protección de Cráneo:  
Casco de seguridad;
- Protección de ojos y rostro:  
Anteojos, para la proyección de líquidos, humos, vapor o gases y radiaciones

- Protección de Oído: tapones y orejeras, que previenen el daño al sistema de la audición ocasionado por el ruido.
- Protección de la vía respiratoria:
  - Purificadores de aire: en ellos el aire pasa a través de filtros
  - Filtro mecánico: Retiene partículas contenidas en el aire. No retiene gases
  - Filtro químico: Retiene gases y vapores mezclados con el aire.
- Protección de pies y piernas
  - Botas de goma o pvc y polainas
- Protección de manos brazos:
  - Guantes de cuero curtido al cromo, para riesgos de accidentes por fricción o raspaduras.
- Ropa Protectora:
  - La ropa protectora entrega protección al trabajador contra el contacto con el polvo, aceite, grasa e incluso sustancias causticas o corrosivas, la ropa protectora se clasifica según el material con el que está fabricada:
    - Tejido: Las prendas de tela se utilizan cuando se requiere una ligera protección, la más común es el overol con puños ajustados en las muñecas y tobillos
    - Plástico:** Los trajes hechos de plástico se utilizan para proteger contra sustancias causticas o corrosivas, atmosferas húmedas o inclemencias del tiempo.

#### 4.3.6 MEDIDAS DE PROTECCION FRENTE A AGENTES BIOLÓGICOS

- Identificación de riesgos y evaluación determinando la índole, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores.
- Establecer procedimientos de trabajo y medidas técnicas adecuadas de protección, de gestión de residuos, de manipulación y transporte de agentes biológicos en el lugar de trabajo y de planes de emergencia frente a los accidentes que incluyan agentes biológicos.

- Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
  - Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulte la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.
  - Control de los vectores de transmisión de agentes biológicos, especialmente de animales, en depuradoras de aguas residuales, alcantarillas y zonas similares, mediante programas de desinsectación y desratización específicos
  - .Implantar un programa de vacunación específico para los trabajadores expuestos en función de las enfermedades características del área de trabajo (tétanos, hepatitis, etc.)
  - Fomentar hábitos higiénicos adecuados: no comer, ni beber ni fumar, lavado antes del inicio y tras la finalización de los trabajos.
- 5.5. Instalar vestuarios y duchas en el centro de trabajo para facilitar el aseo y el cambio de ropa antes y después de los trabajos con vestuarios independientes para la ropa de trabajo,
- .Dotar de botiquines de primeros auxilios, que dispondrán del material adecuado a los riesgos, como disoluciones desinfectantes para piel y ojos, parches impermeables para cubrir heridas y rozaduras, etc. Los botiquines serán fijos si el recinto se encuentra ubicado en un centro de trabajo, y portátiles, en los vehículos destinados a los desplazamientos cuando el recinto se encuentra alejado del propio centro. Se designará personal encargado de la reposición de los botiquines, que garantice la existencia del material necesario previo al inicio de los trabajos

#### **4.3.7 RECOMENDACIONES:**

- En caso de derrames de material contaminado, se debe cubrir con material absorbente y verter un líquido desinfectante de tipo hipocorito de sodio al 0.5% (5000 ppm) alrededor y sobre la zona de derrame, dejándolo actuar por 10 minutos.

- Las medidas preventivas deben extenderse a todos los trabajadores potencialmente expuestos, administrativos que pueden estar involucrados posiblemente en el riesgo, en especial al personal encargado de labores de manipulación de tuberías y conexiones de desagües, este personal debe atenderse obligatoriamente en lo relacionado a programas de educación sobre el riesgo biológico.
- Donde se identifique el riesgo biológico se debe prohibir terminantemente:  
Comer, beber, fumar, guardar alimentos ni aplicar cosméticos.

## CAPITULO V

### 5.1 CONCLUSIONES

#### Primera conclusión

Los principales impactos ambientales que se producen durante la etapa del desarrollo de la obra de saneamiento, son generados por la excavación y movimiento de tierra, movilización y uso de maquinarias y equipos, así como la instalación de las tuberías de agua potable y desagüe. Concluyendo que las actividades de la obra, no producen impactos significativos en el área de influencia directa o indirecta debido a que los efectos de las obras son temporales y son de adecuada mitigación.

#### Segunda conclusión

La identificación de potenciales impactos ambientales en la etapa de planificación y construcción del proyecto son los siguientes:

- ✓ Ligero mejoramiento de los ingresos económicos de la población por la compra de productos y ocupación temporal de la PEA desocupada local.
- ✓ Emisión de ruidos, polvos, gases debido al movimiento de tierras y flujo vehicular.
- ✓ Contaminación de suelos por de la estructura del suelo y/o del pavimento.
- ✓ Dificultad para el acceso a las viviendas
- ✓ Riesgos de accidentes de la población y trabajadores
- ✓ Afectaciones del tránsito vehicular.

### **Tercera conclusión**

En el plan de manejo ambiental, se determina acciones y procedimientos para mitigar los posibles impactos del proyecto sobre el sistema ambiental (aire, suelos, agua y medio socioeconómico), el referido plan es obligatorio su cumplimiento por parte de los actores involucrados en la implementación del proyecto (contratista, EPS), estando sujeto a la fiscalización por parte de la autoridad ambiental.

### **Cuarta conclusión**

En general el proyecto de la obra **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO HISTORICO DE TACNA”** ha generado un impacto ambiental altamente positivo, porque dará solución definitiva y duradera a los problemas de saneamiento existentes. Durante su construcción ocurrirán impactos ambientales negativos leves de corto tiempo, los mismos que son de alta mitigabilidad.

### **Quinta conclusión**

La rehabilitación de las tierras y flujo vehicular al movimiento de infraestructura de agua potable, causa un impacto positivo de gran magnitud, logrando un impulso en el aspecto socioeconómico, generando empleo y mejor calidad de vida.

### **Sexta conclusión**

Es Indudable que toda obra por más pequeña que sea genera impactos ambientales sobre el medio físico, biológico y social. Pero generalmente los impactos ambientales son temporales y se originan muchas veces por la generación de ruidos molestos, emisiones de gases pero que son fáciles de controlar si se cumple con las exigencias de las normas legales vigentes.

## 5.2 RECOMENDACIONES:

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) constituye un instrumento de gran importancia para la gestión ambiental durante el desarrollo de la obra indicada, agregándose, que la aplicación del Plan de Manejo Ambiental sustenta la viabilidad ambiental de la obra. En este sentido, el Contratista, y la EPS, en fase de operación, deberán encargarse de velar por el cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas, orientadas a la protección del entorno del Proyecto.

La empresa de servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Tacna, asegura el mantenimiento constante del sistema de agua potable proyectada, con la finalidad de asegurar su óptimo funcionamiento, evitando posibles fallas en el sistema que pongan en riesgo la operatividad y la sostenibilidad del servicio.

En la fase de Construcción, la empresa tienen la responsabilidad de cumplir con la ejecución de las actividades inherentes a su competencia, y mientras dure, y que representan costos que están establecidos en el Plan de Inversiones, Plan de Gestión y Manejo Ambiental. La responsabilidad de que esto se cumpla recae en la empresa Supervisora. Ya en la Fases siguientes, será necesario establecer acciones de fiscalización para asegurar el fiel cumplimiento de lo que se establece en este documento.

Se recomienda el monitoreo de la calidad de aire, monitoreo de ruido ambiental, este último tomando en cuenta que para el mapeo de ruidos se deberá incluir dos puntos de monitoreo adicionales en cada lote, los que deberán ser considerados en las zonas de mayor afluencia de personas y pueden ser realizados antes del inicio de la construcción de la obra.

De igual forma, se deberá realizar los monitoreos de la calidad de agua para consumo humano en la etapa de operación a cargo de la empresa EPS.

Tener presente durante la etapa de construcción y operación los planes de Contingencia considerados en el presente estudio a fin de tener una respuesta inmediata ante posibles contingencias.

Se debe tener en cuenta, que es importante la comunicación de las distintas actividades que pudieran realizarse fuera de lo proyectado, con la comunidad; a fin de evitar conflictos sociales con los mismos.

La Empresa EPS a cargo de las obras deberá conseguir la Autorización Municipal para las obra, para la instalación de oficinas, campamentos, ubicación de baños portátiles, para la ubicación de las maquinarias y disposición final de los escombros.

La empresa EPS deberá realizar convenios con INDECI para dar solución a problemas de vulnerabilidad y riesgos en el ámbito del desarrollo de la obra..

Durante la inspección a la obra se ha observado que se viene ejecutando con el método de apertura de zanjas, el mismo que actualmente en otros lugares ya no se utiliza, Por lo que se sugiere que se utilice el método sin zanjas o también llamado cracking en los trabajos de renovación y rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Método sin zanja o cracking, la tecnología sin zanja se presenta como una alternativa viable a los métodos tradicionales de zanja abierta que minimiza el impacto social (tráfico, comercios, molestias entre vecinos), así como el daño ambiental (plantas y árboles). Reduce los tiempos de construcción e instalación de servicios públicos, evita la interrupción del suministro de agua, los perjuicios a otros servicios (telefonía y energía) y reduce la exposición al peligro de transeúntes.

### 5.3 BIBLIOGRAFÍA

Agua, Saneamiento, Salud y Desarrollo (2006), Una visión desde América Latina y Caribe. p.7

Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos  
DIRESA Lima 2004

Ley 26842, Ley general de Salud. La protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla. Publicada 20/07/1997.

Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas. Publicada en enero 2005 en el peruano.

Ley 28611, Ley general del Medio Ambiente. El derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente. Publicado 15/10/2005 en el peruano.

Ley N° 27446.Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA, publicado el lunes 23 de abril del 2001. Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.

Ley N° 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, tiene competencia para formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento

Ley Orgánica de Municipalidades No. 27972.Las municipalidades provinciales y distritales son órganos de gobierno en ellas radica la facultad de ejercer actos de gobierno. Publicado el 27/05/2003 en el Peruano.

Ministerio de Salud. DIGESA. Análisis sectorial de los Residuos Sólidos en el Perú, 1988.

Ramos, G. E. (2007). Diagnóstico básico de residuos de la construcción del estado de México. Secretaria de Medio Ambiente. Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, Suelo y Residuos Gobierno del Estado de México. Recuperado del sitio.

Ojeda Garayar, Julio César, Tesis Análisis comparativo entre el método pipe bursting y el método tradicional en la renovación de tuberías de desagüe Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima enero 2015.

## 5.4 ANEXOS.

### FICHAS DE CAMPO

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

### FICHA DE CAMPO N° 01



#### PROBLEMA AMBIENTAL

- Malestar en la población del entorno por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte público y privado por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos
- Aumento del tráfico vehicular, incremento de emisiones contaminantes por vehículos automotores

#### CAUSAS DEL PROBLEMA

- Ejecución de las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la EPS Tacna.
- Uso de equipos y maquinaria pesada para la remoción del suelo y asfalto en las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la EPS Tacna.

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 02



### PROBLEMA AMBIENTAL

- Malestar en la población del entorno por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción de agua proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en la población del entorno por dificultar el acceso a las viviendas afectadas por la implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.

### CAUSAS DEL PROBLEMA

- Ejecución de las obras de optimización del sistema de agua y alcantarillado por parte de la Contratista.
- Uso de equipos y maquinaria pesada para la remoción del suelo y asfalto en las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la Contratista.

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 03

re



### PROBLEMA AMBIENTAL

- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en la población del entorno por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Leve afectación de área verde.

### CAUSAS DEL PROBLEMA

- Uso de equipos y maquinaria pesada para la remoción del suelo y veredas en las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la EPS.
- Presencia de zanja

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 04



### PROBLEMA AMBIENTAL

- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción de agua proyectada.
- Malestar de propietarios de negocios de la zona por obstaculización de acceso a sus negocios.
- Malestar en la población del entorno por generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos y material excedente.

### CAUSAS DEL PROBLEMA

- Uso de maquinaria pesada para la remoción del suelo y asfalto en las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la EPS.

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 05



### PROBLEMA AMBIENTAL

- Malestar de propietarios de talleres mecánicos ubicados en Av. Universitaria por obstaculización de acceso de vehículos a sus negocios.
- Malestar en la población del entorno por generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Leve malestar del tránsito vehicular y peatonal.
- Generación temporal de residuos y material excedente.

### CAUSAS DEL PROBLEMA

- Uso de equipos y maquinaria pesada para la remoción del suelo y asfalto en las obras de optimización del sistema de agua y desagüe por parte de la Contratista.

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 06



### PROBLEMA AMBIENTAL

- Incremento de tránsito vehicular en la Av. Dos de Mayo por la ocupación temporal de la pista debido a la ejecución de las obras
- Malestar en la población del entorno por generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

**FICHA DE CAMPO N° 07**



#### **TRABAJOS DE RIESGO BIOLÓGICO**

Indumentaria especial

#### **CAUSAS**

Problemas Respiratorios  
Enfermedades de la Piel  
Enfermedades estomacales

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA

## FICHA DE CAMPO N° 08



### TRABAJOS DE RIESGO BIOLÓGICO

Indumentaria especial

### CAUSAS

Problemas Respiratorios  
Enfermedades de la Piel  
Enfermedades estomacales

OBRAS DE REHABILITACION CAMBIO DE TUBERIA EN  
SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: CENTRO  
DE LA CIUDAD DE TACNA

**FICHA DE CAMPO N° 09**



Charlas de Capacitación en Seguridad y Salud