



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES

TESINA DE GRADO:

Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Ambiental

TEMA:

SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO”.

AUTOR:

LEONARDO MANUEL TAPIA ESPÍN

CONSEJERO ACADÉMICO:

ING. CARLOS ESPINOZA RIVERA

Guayaquil – Ecuador

2016

© Derechos de Autor
Leonardo Manuel Tapia Espín
2016

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES

CALIFICACIÓN QUE OTORGA EL TRIBUNAL QUE RECIBE LA
SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN:

TESINA DENOMINADA:

**SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO “SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE
SARGENTILLO”.**

AUTOR: LEONARDO MANUEL TAPIA ESPÍN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CALIFICACIÓN (Números y Letras)

Ing. Minas Víctor Narváez Baquerizo, M.Sc. _____

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Glgo. César Borja Bernal, M.Sc. _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Alfredo Noboa Cárdenas. _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN
REALIZADA EN EL AUDITÓRIUM DE LA FACULTAD, EL DÍA
_____ LO CERTIFICO.

Abg. Jorge Solórzano Cabezas.
SECRETARIO FACULTAD

DEDICATORIA:

No hay quien pueda merecer más
este apartado que mi madre.

AGRADECIMIENTO:

A cada una de esas personas que aportaron dentro de todo este camino, a quienes dieron ideas, a quienes dieron ánimos, incluso a quienes solo preguntaron qué tal va el proceso, gracias.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	VI
TABLAS	IX
TABLA DE IMÁGENES	X
RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	7
3.1. Justificación Técnica	7
3.2. Justificación estadística	8
3.2.1. Dotación de agua potable	8
4. OBJETIVOS.....	12
4.1. Objetivo general.....	12
4.2. Objetivos específicos.....	12
5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	14
6. MARCO LEGAL QUE SE APLICA EN EL EIA PARA EL ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	15
6.1.1. Normas Jerárquicas Superiores.....	15
6.1.2. Normativa General Vigente.....	15
6.1.3. Normas Reglamentarias.....	21
6.1.4. Normas Conexas	33
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO AL QUE SE REALIZÓ EL SEGUIMIENTO.....	36
7.1. Diseño del Proyecto	36
7.1.1. Periodos y Etapas de Diseño.....	37
7.1.1.1. Conducción.....	37
7.1.1.2. Equipos de Bombeo	37
7.1.1.3. Impulsión	38
7.1.1.4. Redes de Distribución.....	38
7.1.2. Diseño Hidráulico Sanitario de las Unidades que Integran el Sistema De Agua Potable	38

7.1.2.1.	Tubería de aducción	38
7.1.2.2.	Reservorios Bajos de 500 m ³ de capacidad	40
7.1.2.3.	Reservorio Alto de 100 m ³ de capacidad.....	40
7.1.2.4.	Estación de Bombeo y Tubería de Impulsión	40
7.1.2.5.	Red de Distribución	40
7.1.2.6.	Guías Domiciliarias.....	42
7.2.	Componentes del Proyecto	43
7.3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	45
7.3.1.	Población Beneficiaria	46
8.	MEDIDAS AMBIENTALES ASOCIADAS CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	48
8.1.	Medidas para las Actividades de la Fase de Construcción	49
8.1.1.	Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción (Medidas de Mitigación y Prevención)	49
8.1.2.	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra (Medida de Prevención).....	49
8.1.3.	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal (Medida de Prevención)	49
8.1.4.	Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción (Medida de Prevención).....	50
8.1.5.	Limpieza y Desmonte (Medida de Compensación).....	50
8.1.6.	Excavación (Medidas de Mitigación y Prevención)	51
8.1.7.	Instalación de Tubería (Medidas de Mitigación y Prevención)	52
8.1.8.	Limpieza, Desinfección y, Prueba (Medidas de Mitigación y Prevención)	52
8.2.	Cumplimiento de las Medidas Ambientales.....	53
9.	CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES	62
9.1.	Cuadro Resumen de las Medidas Ambientales para la etapa de construcción.....	62
9.2.	Seguimiento a las Medidas Ambientales.....	63
9.2.1.	Medida No. 1 Funcionamiento del campamento durante la etapa de construcción.....	65
9.2.2.	Medida No. 2 Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra.	67
9.2.3.	Medida No. 3 Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal.	69
9.2.4.	Medida No. 4 Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción.....	72
9.2.5.	Medida No. 5 Limpieza y Desmonte.....	74
9.2.6.	Medida No. 6 Excavación.....	77
9.2.7.	Medida No. 7 Instalación de Tubería.....	79
9.2.8.	Medida No. 8 Limpieza, Desinfección y Prueba.....	81
10.	PLAN DE MEJORA	83
10.1.	Plan de Acción, levantamiento del cumplimiento.	83
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
11.1.	CONCLUSIONES.....	90

11.2. RECOMENDACIONES	90
12. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	92
13. BIBLIOGRAFÍA.....	92
ANEXOS.....	94
ANEXO 1: UBICACIÓN DE LOS TANQUES.....	95
ANEXO 2: RESERVORIOS DE AGUA POTABLE PARA EL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO, DETALLES.....	97
ANEXO 3: CORTES DE LOS TANQUES Y RESERVORIOS PARA EL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO	102
ANEXO 4: DETALLE GENERAL CASETA DE BOMBEO	105
ANEXO 5: PLANO DEL PROYECTO.....	107

TABLAS

Tabla 1 DOTACIÓN INICIAL Y FINAL (Estudios de Factibilidad Y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable de la Ciudad de “Lomas De Sargentillo”).....	9
Tabla 2 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 1 Caudal Medio Diario.....	10
Tabla 3 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 2 Caudal Máximo Diario.....	10
Tabla 4 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 2 Caudal Máximo Horario.....	11
Tabla 5 DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
Tabla 6 CRECIMIENTO POBLACIONAL Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Ing. Dilfer V. Nazareno G., mayo 2010.....	46
Tabla 7 PROYECCIÓN POBLACIONAL.....	47
Tabla 8 CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL EIA.....	54
Tabla 9 Resume de las medidas Ambientales.....	62
Tabla 10 Medidas Ambientales del proyecto.....	63
Tabla 11. Medida No. 1.....	65
Tabla 12. Medida No. 2.....	67
Tabla 13 Medida No. 3.....	69
Tabla 14 Medida No. 4.....	72
Tabla 15 Medida No. 5.....	74
Tabla 16 Medida No. 6.....	77
Tabla 17 Medida No. 7.....	79
Tabla 18 Medida No. 8.....	81
Tabla 19 PLAN DE ACCIONES PARA LAS MEDIDAS AMBIENTALES NO CUMPLIMENTADAS.....	84

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 Conexión al Acueducto del Sistema de Agua Potable de Daule, mediante una Unión Dresser Asimétrica que se ensambla a una Tee Reductora HD, acoplada a una Unión Dresser, para empatar con la Tubería o Línea de Conducción. Este punto es el inicio del Sistema de Agua Potable de Lomas de Sargentillo en el sector conocido como Puente “Icaza Cornejo”.....	39
Imagen 2 COMPONENTES DEL PROYECTO.....	44
Imagen 3 Área de construcción del tanque y reservorios.....	66
Imagen 4 Instalación de redes de Agua Potable a lo largo del cantón.	66
Imagen 5 Trabajos fiscalizados en diferentes zonas con personal calificado.	68
Imagen 6 grupos de trabajos en diferentes puntos.....	68
Imagen 7 Trabajos en las calles fiscalizado por personal calificado.	68
Imagen 8 trabajos en paralelo en la zona de los tanques.....	68
Imagen 9 Accesos construidos para que los peatones puedan circular por las zonas afectadas.....	71
Imagen 10 Vías cerradas debido a los trabajos realizados.	71
Imagen 11 Trabajadores realizando las labores de instalación de guías, usando sus Epp's	73
Imagen 12 Personal del área constructiva del tanque con sus respectivos equipos de protección personal.	73
Imagen 13 suelo almacenado cerca del sitio de la excavación pero sin las condiciones adecuadas de almacenamiento.....	75
Imagen 14 Movimientos de tierra que no cumplen con la medida de resguardo y almacenamiento.....	76
Imagen 15 El suelo removido es reutilizado para la compactación del terreno.....	76
Imagen 16 Los suelos no fueron protegidos con materiales impermeables que eviten que estos se humedezcan con las precipitaciones.	76
Imagen 17 Grandes movimientos de tierra en donde no se tienen las medidas de prevención adecuada.....	76
Imagen 18 Movimiento de tierra con maquinaria.....	78
Imagen 19 Zonas donde el terreno removido presenta gran cantidad de humedad, evitando la contaminación del aire con material particulado.	78
Imagen 20 Personal trabajando sin protección para polvo ni protección auditiva.	78
Imagen 21 Personal realizando trabajos de excavación manual sin mascarilla para prevención del polvo.	78
Imagen 22 Personal sin casco en la instalación de las tuberías.....	80
Imagen 23 Áreas compactadas luego de la instalación de las tuberías.....	80

Imagen 24 Instalación de tuberías en zanjas.	80
Imagen 25 Maquinaria que produce ruido en las áreas de instalación de tuberías.	80
Imagen 26 Sistema para la prueba hidráulica de la red.....	82
Imagen 27 Zanjas excavadas para la realización de las pruebas hidráulicas...82	
Imagen 28 movimientos de tierra causados por la ejecución de prueba hidráulica.	82
Imagen 29 Ubicación de los tanque bajos y el tanque elevado.	96
Imagen 30 Detalles del reservorio de AAPP del Cantón Lomas de Sargentillo.	98
Imagen 31 Detalles de las columnas y paredes del reservorio.....	99
Imagen 32 Detalles del encofrado y drenaje del reservorio.....	100
Imagen 33 Detalle de las vigas y del piso del reservorio.	101
Imagen 34 Corte transversal del patio de operaciones.....	103
Imagen 35 Tanques de reserva y tanque elevado.....	104
Imagen 36 Detalle de caseta de bombeo.	106
Imagen 37 Plano del proyecto, red de distribución.	108



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

**SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO
“SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN
LOMAS DE SARGENTILLO”**

Consejero Académico:
Ing. Carlos Espinoza Rivera

Autor:
Leonardo Manuel Tapia Espín

RESUMEN

Un proyecto de la magnitud que tiene, la construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo, trae como consecuencias muchos impactos, siendo los negativos los más preocupantes, por lo que fue necesario realizar un estudio de Impactos Ambientales, lastimosamente, un problema que suele presentarse en los Proyectos, es la falta de seguimiento, por lo que este estudio, muestra las actividades que no han sido cumplidas del Plan de Manejo Establecido, para que el Promotor y el Constructor, tomen consideración de ellas, logrando así, minimizar los efectos negativos de las actividades del proyecto.

Durante la realización de las Prácticas, se ayudó a identificar acciones correctivas, mismas que dieron fruto al Plan de Acciones que deben realizar en vista de las inconformidades observadas.

1. INTRODUCCIÓN

Este estudio está basado en el seguimiento que se realiza a la construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo, donde hemos podido identificar la manera de minimizar los efectos negativos, generados como subproductos de las actividades de construcción.

El Marco Teórico del presente trabajo, nos permite comprender cuales han sido los antecedentes que nos llevan a la ejecución de este trabajo, así como también, nos describe a breves rasgos la importancia que ha dado el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lomas de Sargentillo a este proyecto para su ejecución.

Debido a la magnitud del proyecto, fue necesaria la justificación del mismo, esta justificación técnica, legal y estadística, nos ayuda a verificar cuales son los pilares que nos llevan a formular el seguimiento al proyecto en mención.

Este estudio se elaboró con una serie de visitas al lugar del proyecto, para poder visualizar cual es la realidad del mismo, se recopiló la información y se la analizó, comparándola con la normativa vigente y así poder verificar su cumplimiento.

Las medidas ambientales analizadas, son únicamente para la etapa constructiva del proyecto, debido a que este está diseñado con una vida útil de 25 años, y siendo la etapa constructiva, la que mayor contaminación produce, por las diversas actividades que la conforman, es a la que se decidió darle seguimiento con el este estudio.

Al momento de realizar este estudio, se pudo identificar que hay medidas ambientales a las que no se les lleva el seguimiento adecuado, por lo que se pone a consideración un plan de acciones correctivas, a fin de que todas las actividades que han contribuido a la degradación de los medio biótico y/o abiótico sean minimizadas.

2. ANTECEDENTES.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lomas de Sargentillo, consciente de la necesidad de proveer agua apta para el consumo humano, decide hacer un estudio de factibilidad de un proyecto que les brinde a los pobladores de este cantón el líquido vital para las actividades diarias, una vez que es comprobada la factibilidad de este se emprende una búsqueda para conseguir el financiamiento.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lomas de Sargentillo gestiona el crédito correspondiente para la ejecución de este proyecto, que es de vital importancia para el cantón ante el Banco de Desarrollo del Ecuador, quien acude al llamado. Y así se crea la necesidad de elaborar un estudio de impactos ambientales, siendo este el inicio para la creación de un plan de manejo ambiental, en el que se consideren las Medidas Ambientales y procedimientos necesarios, para que el proyecto a realizarse, no afecte de manera negativa al ambiente y de ser el caso de que una actividad genere impactos negativos, darle el seguimiento oportuno para ejecutar medidas ambientales preventivas o correctivas, mitigando y hasta llegando a eliminar, posibles alteraciones del medio ambiente, convirtiendo esta necesidad en un proyecto viable.

Es ahí, donde la fiscalizadora del proyecto, encabezada por el Ing. Eloy Moran, me brinda la oportunidad de aportar en este, vigilando que las medidas ambientales especificadas en el Estudio de Impactos Ambientales planteado sean realizadas.

El cantón Lomas de Sargentillo pertenece a la provincia de Guayas, este cantón tiene una población de 18413 habitantes según el censo de población del 2010, siendo el agua potable una necesidad básica, centra como uno de sus objetivos la ejecución de un proyecto que pueda mejorar las condiciones sanitarias y de saneamiento ambiental de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, mediante la implementación de un Sistema de Captación, Almacenamiento y Distribución de Agua Potable, en el cual la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Daule EMAPA EP, será quien realice el abastecimiento, dejando a un lado el sistema existente que consistía en la extracción de agua de pozos que no brindaba todas las exigencias en cuanto a calidad del producto.

La experiencia obtenida en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, ha motivado al autor del presente trabajo el interés de profundizar en una investigación que posibilite seguimiento a las medidas ambientales del proyecto denominado “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo”.

Luego de haber realizado las investigaciones correspondientes en las Bibliotecas de la Universidad de Guayaquil y en los archivos de la Facultad de Ciencias Naturales, se evidencia que no existe un trabajo igual al tema tratado en el presente proyecto, por lo que, se considera conveniente seguir con el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Mediante Oficio N° MAE-DPSE-2010-0526, de febrero 28 de 2012, emitido por la Dirección Provincial del Guayas, del Ministerio del Ambiente, se otorgó el Certificado de Intersección con la conclusión de que el Proyecto Construcción del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

Así también, mediante Oficio N° 1007-DMA-GPG-2012, de marzo 30 de 2012, emitido por la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas, se categoriza al Proyecto Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, como Proyecto de Categoría II; el cual, corresponde a proyectos o actividades que no podrían afectar de manera directa al ambiente y, por ende causar un moderado impacto ambiental, que por sus características implica elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, para la obtención de la Licencia Ambiental.

De igual manera, mediante Oficio N° 2096-DMA-GPG-2012, de abril 26 de 2012, emitido por la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas, se concluye que el documento de Términos de Referencia entregado adjunto al oficio # 139-GADMLS-SNB-2012 de marzo 28 de 2012, por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lomas de Sargentillo, debe ser modificado, debido a que los subcriterios indicados en el contenido de los Términos de Referencia (TdRs) presentan observaciones y se necesita aclaraciones y ampliaciones de la información incluida en el documento; por lo que deberá presentar el documento ajustado con lo solicitado oficialmente.

En función de la categorización asignada y, lo dispuesto por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable AAAR, se presentó un nuevo documento de Términos de Referencia para la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo con Categoría II; el cual, incorpora las observaciones requeridas oficialmente por el Gobierno Provincial del Guayas.

Por tanto, mediante Oficio N° 2662-DMA-GPG-2012, de junio 20 de 2012, emitido por la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas, se APRUEBAN los Términos de Referencia para la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo con Categoría II; debiendo incorporarse, al documento Borrador de Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, las observaciones de los criterios modificatorios de carácter vinculante.

En función de la categorización y disposiciones asignadas por la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas, en su facultad de Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable AAAR; se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo; el cual, proporcionará información relevante sobre los Impactos Ambientales que generarán los trabajos de Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Proyecto; y, su Plan de Manejo Ambiental para la prevención y mitigación de estos impactos.

Mediante oficio No. 05422-SG-2012, de fecha 23 de julio de 2012, la Ab. María Fernanda Bobadilla, Secretaria General (e) del Gobierno Provincial del Guayas, remitió a la Dirección de Medio Ambiente, el oficio No. 297-GADMLS-SNB-2012, del 19 de julio de 2012, suscrito por el señor Segundo Navarrete Bueno, Alcalde del Cantón Lomas de Sargentillo, con el cual ingresó en versión digital e impresa el Borrador del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Nuevo identificado como "Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo", ubicado en el Cantón Lomas de Sargentillo, Provincia del Guayas, para su respectiva revisión, análisis y pronunciamiento; el EIA presentado, fue el que dio las pautas para las recomendaciones que posteriormente se describen en el plan de mejora.

Posteriormente fue aprobado el EIA Mediante oficio No. 556-DMA-GPG-2013, del 24 de enero de 2013, basado en el Memorando E-GA-DMA-061-2013, del 23 de enero de 2013, el Director de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas, comunicó al señor Segundo Navarrete Bueno, Alcalde del Cantón Lomas de Sargentillo.

El esquema básico metodológico para la ejecución del estudio y la elaboración de este documento i) Estudio de la información básica; ii) Visitas de Campo para levantamiento de información en el sitio; iii) Análisis de situación; iv) Conclusiones ambientales y criterios de Evaluación para la elaboración del estudio, incluyendo un Plan de Acción; y, v) Elaboración y Entrega.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En el presente trabajo analizaremos las diferentes justificaciones de manera técnica, legal y estadística, siendo el objetivo de esto, poder determinar la importancia de este seguimiento al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo.

3.1. Justificación Técnica

Se analizaron dos alternativas con o sin proyecto, presentan un igual puntaje de riesgo ambiental, ello debido a que prácticamente todas las obras y actividades en la alternativa con proyecto causan un impacto bajo al medio respectivo, debido especialmente a que la zona es altamente intervenida por el hombre; La alternativa sin proyecto como se indicó en su descripción presenta serios riesgos a la condición social y humana.

Se define a la Alternativa Con Proyecto como la *más recomendada* debido a las ventajas comparativas en relación a las mejoras de la condición social-ambiental de los pobladores que se beneficiarán del proyecto. Los riesgos al medio físico y al medio biótico de esta alternativa son bajos y su mitigación prevista en el Plan de Manejo Ambiental reducirá mayormente su impacto.

3.2. Justificación estadística

Se ha utilizado los siguientes parámetros y criterios para realizar el diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable:

3.2.1. Dotación de agua potable

En un sistema de Abastecimiento de Agua Potable, generalmente el agua que circula por este proviene de los usos que le da la población al agua potable, por lo tanto es necesario establecer este parámetro para luego determinar el porcentaje en que este pasa al sistema de recolección de las aguas servidas.

La demanda de agua está en función de las siguientes variables a indicarse:

- El tipo de abastecimiento.
- Cantidad de agua suministrada.
- Calidad de agua producida.
- Capacidad socio - económica de la población.

El tipo de abastecimiento está compuesto por un acueducto que será suministrada por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Daule EMAPA EP.

- Red de distribución.
- Acometidas.

La calidad del agua suministrada por los pozos existentes es de calidad no recomendable para el consumo humano y, la red de tubería es obsoleta (Según encuesta y sondeos realizados por la consultoría del diseño del Proyecto y, de un informe descriptivo de daños realizado por la Municipalidad de Lomas de Sargentillo).

La investigaciones en sitios determinaron que la población utiliza el agua del pozo para lavar, cocinar, limpieza de inodoros y bañarse.

Los datos promedios de consumo de agua obtenidos fueron los siguientes.

- Para una vivienda con 3 personas se consume: 1 tanque de 55 galones.
- Para la vivienda de 5 a 6 personas se consume: 1 1/4 tanque de 55 galones

Con estos datos se calculó un promedio de 65 litros/habitante/día de consumo diario.

La baja dotación determinada de esa forma, se debe a la cantidad de agua suministrada.

Otro dato importante son las dotaciones utilizadas en el proyecto de Agua Potable diseñadas anteriormente.

Tabla 1 DOTACIÓN INICIAL Y FINAL (Estudios de Factibilidad Y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable de la Ciudad de "Lomas De Sargentillo")

Dotación inicial al año de 2010	123 litros/habitante/día
Dotación final al año 2035	180 litros/habitante/día

Las Industrias en Lomas de Sargentillo con requerimiento de agua en grandes cantidades no existen, solamente se han identificado pilladoras de arroz en el área de influencia, por tanto no se considera el consumo de agua industrial.

La zona comercial, la cual consta de almacenes, abacerías, ferreterías, librerías y otros tipos de lugares donde se expende víveres de primera necesidad, por lo que no representa cambios en los consumos de la población; por ejemplo: Población que atiende en su almacén y vive en la parte superior de la vivienda, por lo que la población censada de la vivienda es la que nos dará la densidad de población como residencial.

En conclusión, en la población de Lomas de Sargentillo no existe una Zona eminentemente Comercial sino existe una Zona Residencial-Comercial.

Al no existir en esta etapa del proyecto una determinación real del consumo de la población, consideramos que la dotación se debe escoger entre los diferentes parámetros indicados anteriormente, se concluye que:

- La dotación adoptada para esta etapa del proyecto será de 123 l/hb/día al inicio del período del diseño (año 2010) ; y,
- Al final del período de diseño (año 2035) de 180 l/hb/día, dotación que está acorde con la utilizada en el diseño del Sistema de Agua Potable.

El caudal suministrado será la indicada una vez que se regularice la producción de abastecimiento de agua potable, en coordinación técnica con la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Daule EMAPA EP.

3.2.1.2. Caudal medio diario

El caudal medio diario Q_m , se define por el promedio aritmético de los consumos diarios que se registran en un año y se obtiene con la siguiente ecuación:

Ecuación 1 Estudios de Factibilidad Y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable de la Ciudad de "Lomas De Sargentillo" actualizado según norma CPE INEN 5

$$Q_m = f \times P_f \times \text{Dot } m_f / 86400$$

Dónde:

Tabla 2 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 1 Caudal Medio Diario

Q_m	Caudal medio diario (l / seg)
f	factor de fugas
Dot mf	Dotación media futura (l/hab-día)
P_f	Población Futura

3.2.1.3. Caudal máximo diario

Se define como caudal máximo diario QMD al registrado en el día de máximo consumo al final del período de diseño. El QMD se lo obtiene multiplicando el consumo medio diario por un coeficiente de mayoración (KMD), cuyo valor es de 1.50, para todos los niveles de servicio.

Por los antecedentes anotados, para el sistema de agua potable de Lomas de Sargentillo el coeficiente de mayoración del 150 % es conveniente, ya que se estima que los consumos diarios se verán afectados apreciablemente por la influencia del sistema de agua potable en pleno funcionamiento, lo cual constituye un cambio fuerte en las actividades de la población, que demandará mayor cantidad de agua del acueducto, en las diferentes épocas del año.

Por lo que, el QMD será:

Ecuación 2 Estudios de Factibilidad Y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable de la Ciudad de "Lomas De Sargentillo" actualizado según norma CPE INEN 5

$$QMD = KMD * Q_m$$

$$QMD = 1.50 * Q_m$$

Tabla 3 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 2 Caudal Máximo Diario

QMD	Caudal máximo diario (l/s)
KMD	Factor de mayoración máximo diario

3.2.1.4. Caudal máximo horario

El caudal máximo horario QMH se define como aquel registrado en la hora de máximo consumo al final del período de diseño.

El QMH, según las Normas de Diseño de la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos para el Área Rural, se determina multiplicando el caudal medio diario por un coeficiente de variación horaria (KMH) cuyo valor es de 2.00, para todos los niveles de servicio.

El caudal máximo horario es el consumo máximo que se produce a cierta hora del día en que la mayoría de los habitantes por costumbre requieren mayor cantidad de agua. Para este proyecto se ha estimado un factor de máxima demanda horaria y se ha considerado en 75% más sobre el consumo medio horario o por, se detalla a continuación en la fórmula siguiente.

Con lo anterior, los caudales máximos horarios, se calcularon con la siguiente fórmula:

Ecuación 3 Estudios de Factibilidad Y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable de la Ciudad de "Lomas De Sargentillo" actualizado según norma CPE INEN 5

$$QMD = KMH * Qm$$

$$QMD = 2.0 * Qm$$

Tabla 4 DESCRIPCIÓN ECUACIÓN 2 Caudal Máximo Horario

QMH	Caudal máximo horario (l/s)
KMH	Factor de mayoración máximo horario

4. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo general.

Verificar la aplicación de las Medidas Ambientales durante la Etapa de Construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO.

4.2. Objetivos específicos.

- Identificar el cumplimiento y no cumplimiento con relación a las medidas ambientales de la etapa de construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO.
- Identificar situaciones no consideradas dentro de las medidas ambientales de la etapa de construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO y de ser el caso especificarlas en las recomendaciones como posibles impactos.

Tabla 5 DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivos Específicos	Descripción
<p>Identificar el cumplimiento y no cumplimiento con relación a las medidas ambientales de la etapa de construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO.</p>	<p>Considerando que el seguimiento es parte vital para la buena ejecución de un proyecto, uno de los objetivos de este trabajo, es identificar el cumplimiento de las Medidas Ambiental especificadas para el proyecto, mediante la comprobación del cumplimiento y no cumplimiento, mismas que serán evaluadas en relación a los impactos considerados en el Estudio de Impactos Ambientales ya Elaborado.</p>
<p>Identificar situaciones no considerados dentro de las medidas ambientales de la etapa de construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO y de ser el caso especificarlos en las recomendaciones como posibles impactos.</p>	<p>El Estudio de Impactos Ambientales, es una herramienta muy útil para prevenir los impactos que son generados por las diversas actividades de un proyecto, pero durante la ejecución de un proyecto de gran magnitud, como lo es La Construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo, suelen presentarse impactos no contemplados en el EIA, por lo que uno de los objetivos de este trabajo es identificarlos, de ser el caso que existieran y proponer las respectivas acciones para la mitigación del impacto.</p>

5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

Para la ejecución del presente estudio técnico se estableció un cronograma de trabajo, el cual incluyó reuniones de trabajo “in situ” con el personal técnico-administrativo y operativo del proyecto, las mismas que fueron establecidas de mutuo acuerdo. Entre las actividades desarrolladas sin limitarse, fueron las siguientes:

- Recolección de información utilizando el método formal, estructurado en una guía de verificación para sistematizar la información.
- Levantamiento de la información primaria, entre ellos, revisión de procesos productivos, planos de implantación, registros estadísticos de consumos de materias primas e insumos, registro de ejecución de las medidas ambientales planteadas en el EIA. Además de información secundaria, tales como la legislación ambiental vigente, ordenanzas municipales, normas ambientales, acuerdos ministeriales, etc.
- Verificación de análisis estadísticos, referentes a la generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, residuos líquidos.
- Visitas a los frentes constructivos para la toma de fotografías durante la realización de las actividades.
- Entrevistas con el personal técnico, encargado de cada una de las áreas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas ambientales, de las normas ambientales y laborales vigentes, aplicables a las actividades de la obra.
- Sistematización de la información.
- Evaluación de resultados de los análisis.
- Validación de la información.
- Reuniones de verificación, evaluación y análisis de datos e información recolectada.
- Elaboración del informe de seguimiento de las medidas ambientales del proyecto.

6. MARCO LEGAL QUE SE APLICA EN EL EIA PARA EL ANÁLISIS DEL PROYECTO

El Marco Legal identificado y aplicable a las actividades del proyecto, teniendo como base fundamental las disposiciones contenidas en la Constitución de la República del Ecuador y el Texto Unificado de Legislación Ambiental TULAS, que correspondan al Libro VI sobre la Calidad Ambiental, en su Título IV, el cual se refiere al Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental; así también aquellas que se articulan a las disposiciones de Construcción, Seguridad, Salud e Higiene, y Leyes y Normativas del Régimen Seccional como la Ley del COOTAD (Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización) y, la Ordenanza que pone en Vigencia y Aplicación el Subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales del Gobierno Provincial del Guayas.

6.1.1. Normas Jerárquicas Superiores

6.1.1.1. Constitución de la República del Ecuador, aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008

- Constitución de la República del Ecuador, aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008, en su Título II, de los Derechos, Capítulo II, Derechos del Buen Vivir, Sección Segunda, Ambiente Sano en sus artículos 14 y 15.
- Constitución de la República del Ecuador, aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008, en su Título II, de los Derechos, Capítulo VII, Derechos de la Naturaleza, en sus artículos 71, 72, 73, y 74.
- Constitución de la República del Ecuador, aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008, en su Título VII, del Régimen del Buen Vivir, Capítulo II, Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera, Naturaleza y Ambiente, en sus artículos 396 y 397.
- Constitución de la República del Ecuador, aprobada mediante referéndum el 28 de septiembre de 2008, en su Título VII, del Régimen del Buen Vivir, Capítulo II, Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Sexta, Agua, en su artículo 411.

6.1.2. Normativa General Vigente

6.1.2.1. Ley de Gestión Ambiental

- Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
- Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de

contingencia y mitigación; estudios ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.

- Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:
 - a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
 - b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
 - c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.
- Art. 33.- Establézcanse como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.
- Art. 35.- El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo.
- Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.
- Además, establece que las actividades que impliquen impactos ambientales, deben contar con su respectivo permiso o licencia ambiental, previa la presentación y aprobación por parte de las autoridades competentes, de los estudios de impacto ambiental.
- La licencia ambiental es la autorización que otorga el Ministerio del Ambiente al promotor, para la ejecución de cualquier acción propuesta a fin de que esta se pueda desarrollar dentro de un marco de regulación ambiental, y en la que se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para controlar, prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales negativos que la acción propuesta pueda causar en el medio ambiente. Así mismo, la Licencia Ambiental contendrá las obligaciones

provenientes de los procedimientos de participación ciudadana y demás de naturaleza ambiental que el promotor debe cumplir.

6.1.2.2. Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

- Art. 11.- Prohíbese expeler o descargar hacia la atmósfera contaminantes sin sujetarse a las normas técnicas y regulaciones que perjudiquen la salud y la vida humana, la flora, la fauna y recursos o bienes del Estado a la atmósfera.
- Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades
- Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.
- Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las substancias radioactivas y los derechos sólidos, líquidos, o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

6.1.2.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD (Ley Orgánica)

- Art. 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:
 - d) La gestión ambiental provincial;
- Art. 54.- Funciones.- Son funciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal las siguientes:
 - c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales;
 - k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales;

- o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres;
- Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:
 - a) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;
 - b) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;
 - c) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;
 - h) Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales;
 - i) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley;
 - j) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas;
 - k) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras;

- Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.
- Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley. Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley.
- Art. 419.- Bienes de dominio privado.- Constituyen bienes de dominio privado los que no están destinados a la prestación directa de un servicio público, sino a la producción de recursos o bienes para la financiación de los servicios de los gobiernos autónomos descentralizados. Estos bienes

serán administrados en condiciones económicas de mercado, conforme a los principios de derecho privado.

6.1.2.4. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULAS

- Expedido mediante Decreto Ejecutivo 3399 y publicado en el Registro Oficial 725 del 16 de diciembre de 2002. Libro VI "De la Calidad Ambiental", Título IV "Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación y sus Normas Técnicas":
- Art. 43.- Regulados Ambientales: Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.
- Art. 57.- Documentos Técnicos: Los estudios ambientales se realizarán en la etapa previa a la ejecución, temporal o definitiva de un proyecto o actividad. Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:
 - a) Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el SUMA;
 - b) Auditoría Ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción;
 - c) Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.
- Art. 58.- Estudio de Impacto Ambiental: Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.
- Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental: El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad

que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

- Art. 60.- Auditoria Ambiental de Cumplimiento: Un año después de entrar en operación la actividad a favor de la cual se aprobó el EIA, el regulado deberá realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con su plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes, particularmente del presente reglamento y sus normas técnicas. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes incluirá la descripción de nuevas actividades de la organización cuando las hubiese y la actualización del plan de manejo ambiental de ser el caso.
- Art. 81.- Reporte Anual: Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado. Estos reportes permitirán a la entidad ambiental de control verificar que el regulado se encuentra en cumplimiento o incumplimiento del presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas contenidas en los Anexos, así como del plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control.
- Art. 92.- Permiso de Descargas y Emisiones: El permiso de descargas, emisiones y vertidos es el instrumento administrativo que faculta a la actividad del regulado a realizar sus descargas al ambiente, siempre que estas se encuentren dentro de los parámetros establecidos en las normas técnicas ambientales nacionales o las que se dictaren en el cantón y provincia en el que se encuentran esas actividades. El permiso de descarga, emisiones y vertidos será aplicado a los cuerpos de agua, sistemas de alcantarillado, al aire y al suelo.

6.1.2.5. Ley de Aguas

- Art. 12.- El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.
- Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna. El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás Entidades Estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.

6.1.2.6. Ley de Patrimonio Cultural

- La tarea de velar por la protección del patrimonio cultural recae sobre el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, unidad con personería Jurídica adscrita a la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

- Art. 30. "En toda clase de actividad Hidrocarburíferas, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza lo mismo en demoliciones de edificaciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos.
- Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y suspenderán las labores en el sitio donde haya verificado el hallazgo"

6.1.3. Normas Reglamentarias

6.1.3.1. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

- Arts. 1, 7, y 16.- Regula las actividades que constituyan fuente de deterioro y contaminación del suelo, para el efecto establece control sobre desechos sólidos, plaguicidas y sustancias tóxicas y otras sustancias.
- Art. 8.- Las aguas residuales antes de su descarga deben ser tratadas.
- Art. 29.- Prohíbese su descarga en vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y acuíferos.
- Art. 59.- Prohíbese la disposición en cuerpos de agua superficiales, subterráneas, marinas, estuarinas o sistemas de alcantarillado de sedimentos, lodos y sustancias sólidas y otros desechos.
- Art. 60.- Prohíbese el lavado de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación en las orillas y en los cuerpos de agua.

6.1.3.2. Reglamento General para la Aplicación de La Ley de Aguas

- Art. 89.- Para los efectos de aplicación del Art. 22 de la Ley de Aguas, se considera como "agua contaminada" toda aquella corriente o no que presente deterioro de sus características físicas, químicas o biológicas, debido a la influencia de cualquier elemento o materia sólida, líquida, gaseosa, radioactiva o cualquier otra sustancia y que den por resultado la limitación parcial o total de ellas para el uso doméstico, industrial, agrícola, de pesca, recreativo y otros.
- Art. 90.- Para los fines de la Ley de Aguas, se considera "cambio nocivo" al que se produce por la influencia de contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos, por el depósito de materiales o cualquier otra acción susceptible de causar o incrementar el grado de deterioro del agua, modificando sus cualidades físicas, químicas o biológicas, y, además, por el perjuicio causado, a corto o largo plazo, a los usos mencionados en el artículo anterior.
- Art. 91.- Todos los usuarios, incluyendo las Municipalidades, entidades industriales y otros, están obligados a realizar el análisis periódico de sus aguas afluentes, para determinar el "grado de contaminación". El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos supervisará esos análisis y, de ser necesario, comprobará sus resultados que serán dados a conocer a los interesados, para los fines de Ley; además fijará los límites máximos de tolerancia a la contaminación para las distintas sustancias.
- Si los análisis acusaren índices superiores a los límites determinados, el usuario causante, queda obligado a efectuar el tratamiento correspondiente, sin perjuicio de las sanciones previstas en el Art. 77 de la Ley de Aguas.
- Art. 92.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos conjuntamente con el Ministerio de Salud tomarán a su cargo la supervisión del funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas contaminadas para los fines previstos en el Art. 22 de la Ley de Aguas.
- Art. 106.- Las personas naturales o jurídicas que vayan a construir sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones y servicios sanitarios, ya sea utilizando aguas marítimas, superficiales o subterráneas, deberán obtener del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos la concesión del derecho de aprovechamiento de las aguas, acompañando a la petición inicial, el proyecto justificativo de tal uso debidamente aprobado por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias de acuerdo a sus normas técnicas y legales, y a las del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos.

6.1.3.3. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios

- De Diciembre 29 de 2008, publicado en el Registro Oficial N° 114 de abril 2 de 2009. Todo el Texto.

6.1.3.4. Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Publicas

- De Diciembre 26 de 2007, publicado en el Registro Oficial N° 249 de enero 10 de 2008. Todo el Texto.

6.1.3.5. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

- Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:
 1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
 6. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. (Inciso añadido por el Art. 3 del Decreto 4217) La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.
 7. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
 8. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

- Art. 50. COMEDORES.- Cuando deban instalarse comedores, éstos serán adecuados al número de personas que los hayan de utilizar y dispondrán de cocinas, mesas, bancas o sillas, menaje y vajilla suficientes. Se mantendrán en estado de permanente limpieza.
- Art. 51. SERVICIOS HIGIÉNICOS.- Se instalarán duchas, lavabos y excusados en proporción al número de trabajadores, características del centro de trabajo y tipo de labores. De no ser posible se construirán letrinas ubicadas a tal distancia y forma que eviten la contaminación de la fuente de agua. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y desinfección.
- Art. 52. SUMINISTRO DE AGUA.- Se facilitará a los trabajadores agua potable en los lugares donde sea posible. En caso contrario, se efectuarán tratamientos de filtración o purificación, de conformidad con las pertinentes normas de seguridad e higiene.
- Art. 67. VERTIDOS, DESECHOS Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.- La eliminación de desechos sólidos, líquidos o gaseosos se efectuará con estricto cumplimiento de lo dispuesto en la legislación sobre contaminación del medio ambiente. Todos los miembros del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo velarán por su cumplimiento y cuando observaren cualquier contravención, lo comunicarán a las autoridades competentes.
- Art. 134. TRANSPORTE DE LOS TRABAJADORES.-
 1. Para el transporte de los trabajadores por cuenta de la empresa deberán emplearse vehículos mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento y adecuados o acondicionados para garantizar el máximo de seguridad en la transportación.
 2. Queda prohibido utilizar en el transporte del personal volquetas, tractores o vehículos de carga. Asimismo no podrán usarse estribos, parrillas, guardachoques, cubiertas, etc., para el transporte humano, salvo casos de fuerza mayor.
- 1. Art. 135. MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.- Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito de lo siguiente:
 1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitarlos.
 2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas.
 3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear.
 4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.
- 2. Art. 136. ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRABAJOS EN DEPÓSITOS DE MATERIALES INFLAMABLES.-

1. Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si no fuera posible, en recintos completamente aislados. En los puestos o lugares de trabajo sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.
2. Antes de almacenar sustancias inflamables se comprobará que su temperatura no rebase el nivel de seguridad efectuando los controles periódicos mediante aparatos de evaluación de las atmósferas inflamables.
3. El llenado de los depósitos de líquidos inflamables se efectuará lentamente y evitando la caída libre desde orificios de la parte superior, para evitar la mezcla de aire con los vapores explosivos.
4. Las tuberías y bombas de trasvase deben estar dotadas de puestas a tierra durante las operaciones de llenado y vaciado de los depósitos de líquidos inflamables.
5. Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotularán indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.
6. Con anterioridad al almacenamiento de productos inflamables envasados, se comprobará el cierre hermético de los envases y si han sufrido deterioro o rotura.
7. El envasado y embalaje de sustancias inflamables se efectuará siempre con las precauciones y equipo personal de protección adecuado en cada caso.
17. El acoplamiento y desacoplamiento de mangueras, así como todas las operaciones de almacenamiento y trasvase, serán realizadas de forma que no se produzcan derrames de combustibles.
23. En trabajos de soldadura, se recogerá el metal en fusión procedente de las fuentes de proyección. Las botellas de oxígeno y acetileno deberán ser dejadas en el exterior del recipiente.
3. Art. 164 OBJETO, DE LA SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD, NORMAS GENERALES, numerales:
 1. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.
 2. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales; y,
 3. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:
 - a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
 - b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.
4. Art. 175. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN, numerales:

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:
 - a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
 - b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.
2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.
3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.
4. El empleador estará obligado a:
 - a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
 - b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
 - c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
 - d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
 - e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.
5. El trabajador está obligado a:
 - a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
 - b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
 - c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
 - d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, este cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.
7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título

5. Art. 176. ROPA DE TRABAJO, numerales:

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.
2. Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.
3. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.
4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.
5. Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sea largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.
6. Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.
7. Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo especificado para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.
8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.
9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

6. Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO, numerales:

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será

- obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.
3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:
 - a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
 - b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
 - c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.
 5. La utilización de los cascos será personal
 6. Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, fijo, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior. En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.
 7. Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberá sustituirse por otro nuevo, aunque no se le aprecie visualmente ningún deterioro.
7. Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS, numerales:
1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.
 2. Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:
 - a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
 - b) Acción de polvos y humos.
 - c) Proyección o salpicaduras de líquidos fijos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
 - d) Deslumbramiento.
 3. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:
 - a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
 - b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
 - c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el

adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

4. La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipos de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.
 5. Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.
- Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA, numerales:
 1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.
 2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.
 3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente. Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.
 4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).
 5. Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:
 - a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que estas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.
 - b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.
 - c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.
 6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible. Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.
 7. Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

- Art. 180. PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS.
 1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:
 - a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario.
 - b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación.
 - c) Tengan adecuado poder de retención en el caso de ser equipos dependientes.
 - d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes.
- Art. 181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.
 1. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:
 - a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
 - b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
 - c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
 - d) Contactos de tipo eléctrico.
 - e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
 - f) Exposición a radiaciones.
 2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:
 - a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
 - b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.
 - c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.
 3. Cuando se manipulen sustancias tóxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.
 4. En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no exista agujeros o melladuras, antes de su empleo.
 5. En ningún caso se utilizarán elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.
 6. Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

- Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.
 1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:
 - a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
 - b) Perforación o corte de suelas del calzado.
 - c) Humedad o agresivos químicos.
 - d) Contactos eléctricos.
 - e) Contactos con productos a altas temperaturas.
 - f) Inflamabilidad o explosión.
 - g) Deslizamiento
 - h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.
 2. En trabajos específicos utilizar:
 - a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras
 - b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
 - c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.
 - d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.
 - e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.
 - f) Los materiales utilizados en su confección no sufrirán merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.
 3. Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.
 4. La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepiés y polainas u otros elementos de características adecuadas.
 5. Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.
 6. El calzado de protección será de uso personal e intransferible.

7. Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.

- Art. 183. CINTURONES DE SEGURIDAD.

1. Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.
2. En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés.
3. Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.
4. Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
5. Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.
6. Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.
7. No se colocarán sobre los cinturones pesos de ningún tipo que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales.
8. Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de limpieza, y se almacenarán en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperaturas, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

- Art. 184. OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.- Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo.

6.1.3.6. Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social

- Decreto 1040, Registro Oficial N° 332 del 8 de mayo de 2008, referente al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.
- Acuerdo Ministerial del Ministerio del Ambiente, N° 112, del 17 de julio de 2008, referente al Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

6.1.4. Normas Conexas

6.1.4.1. Código de la Salud

- Art. 12.- Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.
- Art. 31.- Las basuras deben ser recolectadas y eliminadas sanitariamente. Toda persona está obligada a mantener el aseo de las ciudades, pueblos, comunidades y domicilios en los que vive, estando impedida de botar basuras en los lugares no autorizados o permitir que se acumulen en patios, predios o viviendas. Toda unidad de vivienda debe contar con un recipiente higiénico para el depósito de la basura, de acuerdo con el diseño aprobado.
- Art. 56.- Los lugares de trabajo deben reunir las condiciones de higiene y seguridad para su personal. La autoridad de salud dispondrá también que se adopten las medidas sanitarias convenientes en beneficio de los trabajadores que se empleen durante la construcción de una obra.

6.1.4.2. Código del Trabajo

- Art. 430.- Asistencia médica y farmacéutica.- Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo 365; y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:
 1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería.

6.1.4.3. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes

Recurso Agua, Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, Libro

VI, Anexo 1, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

6.1.4.4. Norma de Calidad del Suelo

Libro VI, Anexo 2, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Prevención de la contaminación del recurso suelo; suelos contaminados; y, criterios de calidad del suelo.

6.1.4.5. Norma de Emisiones al Aire

Desde Fuentes Fijas de combustión: Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Fuentes de Combustión. Norma para Fuentes en Operación antes de Enero de 2003, Libro VI, Anexo 3, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

6.1.4.6. Norma de Calidad del Aire Ambiente

Libro VI, Anexo 4, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

6.1.4.7. Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente

Para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones: Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo, Libro VI, Anexo 5, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

6.1.4.8. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos

Normativa Ambiental, Ministerio del Ambiente, Libro VII, Anexo 6, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

6.1.4.9. Ordenanza Provincial

- Ordenanza que pone en Vigencia y Aplicación el Subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales del Gobierno Provincial del Guayas, Registro Oficial Edición Especial No. 62, Agosto 18 de 2010.

6.1.4.10. Ordenanzas Municipales

- Ordenanza Municipal que establece el Perímetro Urbano de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, expedida el 26 de junio de 2000.
- Ordenanza que Reglamenta la Ocupación de la Vía Pública y los Espacios Públicos en el Cantón y determina los valores a pagarse por su utilización., de mayo 31 del 2011.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO AL QUE SE REALIZÓ EL SEGUIMIENTO.

Las principales actividades del proyecto corresponden a: diseño previo, construcción, operación y mantenimiento; retiro del campamento de obra; y abandono de las instalaciones o de la red pública, si fuere del caso. El sistema de distribución instalado en la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo es de 39 km lineales.

7.1. Diseño del Proyecto

En este punto se describen los procedimientos y cálculos para el diseño del proyecto, tomados del documento "Estudios de Factibilidad y Diseño Definitivo de los Sistemas de Alcantarillado (Sanitario - Pluvial) y Agua Potable para la Ciudad de Lomas de Sargentillo, mayo 2010, realizado por el Consultor, Ing. Dilfer V. Nazareno Gracia, para el Gobierno Autónomo Descentralizado de Lomas de Sargentillo; sin embargo, se ha considerado la experiencia del equipo consultor en obras de construcción civil.

Esta descripción se presenta con el propósito de exteriorizar los principales criterios técnicos que orientaron el diseño del proyecto; los cuales, permitirán identificar y analizar los elementos o factores relevantes que interactúan con el entorno.

Los parámetros y criterios de diseño que sirvieron para preparar los Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable han sido elaboradas en función de la información recopilada en la población y en diferentes instituciones públicas. Esta información permitió definir los parámetros de diseño acordes con la realidad de Lomas de Sargentillo. Cabe indicar que ciertos parámetros serán de carácter normativo y aceptados, en el ámbito ingeniería Nacional e Internacional.

7.1.1. Periodos y Etapas de Diseño

Para la definición del periodo de diseño de las diferentes componentes del Sistema de Agua Potable se han hecho las siguientes consideraciones;

- Periodo de diseño de los materiales a utilizarse
- Que las generaciones posteriores no financien obras actuales a no ser las sumamente necesarias.
- Que la generación actual no financie obras que se pueden realizar en el futuro sin ningún inconveniente.
- Periodo de financiamiento del proyecto.
- Lapso entre diseño de los sistemas y construcción del mismo.
- Después de estas consideraciones se han definido los siguientes periodos de diseños.

7.1.1.1. *Conducción*

El diseño de la conducción inicia desde el Cantón Daule, ya que este es el que dotará de agua al Cantón Lomas de Sargentillo, el período de diseño es de 25 años por la importancia que tiene dentro del proyecto.

7.1.1.2. *Equipos de Bombeo*

Según los fabricantes y la experiencia en nuestro medio en el tiempo de funcionamiento de los equipos de bombeo, están entre 10 y 15 años.

Para lo cual consideramos que el año en que se implementará este proyecto será 2011. Por lo que todos los períodos partirán desde este año.

El período de diseño para los equipos de bombeo será de 10 años (2021). Después de lo cual los equipos de bombeo deberán ser remplazados o verificados su funcionamiento en ese período.

7.1.1.3. *Impulsión*

Las impulsiones a presión son de difícil ampliación, por lo que se ha previsto sean diseñados para 25 años.

7.1.1.4. *Redes de Distribución*

El tendido de una red de distribución implica una serie de trabajos que no pueden repetirse en cortos períodos de tiempo, por lo que, el período de diseño será de 25 años. Esto corresponde a la red que sale del tanque de almacenamiento hasta los beneficiarios del proyecto.

7.1.2. Diseño Hidráulico Sanitario de las Unidades que Integran el Sistema De Agua Potable

Las unidades que integran el sistema de agua potable son:

- Tubería de aducción o acueducto existente de Ø 315 mm de HD.
- Dos Tanques Bajos de Hormigón Armado como Reservorios, para almacenar 500 m³ de agua potable.
- Estación de Bombeo o Cuarto de Bombas y Tubería de Impulsión.
- Reservorio Alto (Tanque Elevado de Hormigón Armado) para almacenar 100 m³ de Agua Potable.
- Tubería de Conducción proyectada, (Ø 200, Ø 160 y Ø 110mm).
- Red de distribución a las viviendas de la cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, (Ø 110, Ø 90 y Ø 63mm).

7.1.2.1. *Tubería de aducción*

En vista de que no existen aguas superficiales, en la ciudad de Lomas de Sargentillo, el sistema propuesto para el abastecimiento, es mediante la captación de agua de una planta potabilizadora a construir en el cantón Daule, vale la pena recalcar que ya existe una carta de intención para suministrar el líquido vital a Lomas de Sargentillo, por parte de la Municipalidad de Daule en la planta a construir. La planta de Agua Potable en Daule tiene una capacidad de producción de 430 l/s, es decir produce el cuádruple que lo que se necesita para la ciudad de Lomas de Sargentillo, para lo que queda suplida la demanda a futuro de 98.22 l/s.

Para el trazado de las líneas de conducción se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Que las líneas siga paralelas a la vía pública.
- Que la línea de impulsión este siempre abierta.
- Que el trazado entre captación y destino sea lo más corto posible.
- Que la línea no atraviese terrenos que resulten en construcción y mantenimientos más difíciles o zonas sujetas a deslizamiento e inundaciones.

La Toma de Agua Potable se la realizará por medio de una conexión al Acueducto o Tubería Madre la Red Pública del Sistema de Agua Potable de Daule, instalado al margen norte del Puente "Icaza Cornejo", paralela a la vía Nobol - La Cadena; mediante, una Unión Dresser Asimétrica, la cual se acopla a la Tubería Madre de y, a una Tee Reductora HD de Derivación (400 X 315) mm B/B. En esta zona el Acueducto Madre mantiene una presión de 35 psi.

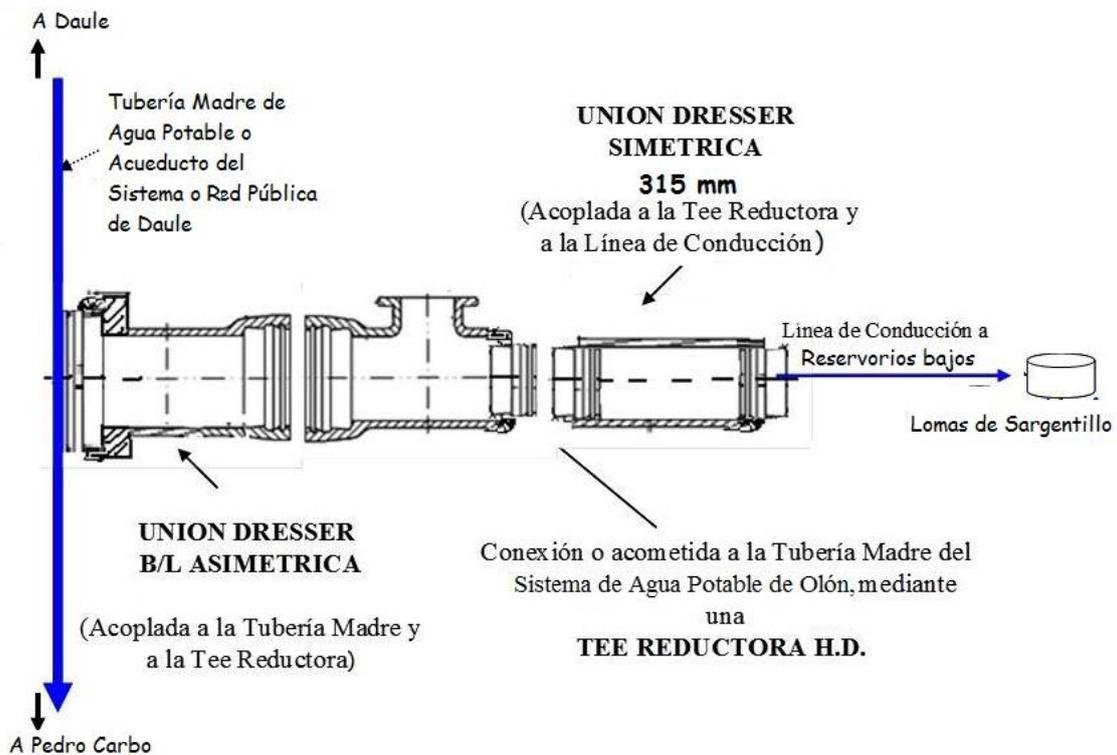


Imagen 1 Conexión al Acueducto del Sistema de Agua Potable de Daule, mediante una Unión Dresser Asimétrica que se ensambla a una Tee Reductora HD, acoplada a una Unión Dresser, para empatar con la Tubería o Línea de Conducción. Este punto es el inicio del Sistema de Agua Potable de Lomas de Sargentillo en el sector conocido como Puente "Icaza Cornejo"

La Tee Reductora se ajusta a una Unión Dresser Simétrica de 315 mm la cual se conecta a la Tubería o Línea de Conducción de 160 mm que va hacia los Tanques Reservorios Bajos.

7.1.2.2. **Reservorios Bajos de 500 m³ de capacidad**

De acuerdo al caudal de diseño obtenido y los cálculos hidráulicos realizados, se requiere una dotación de 180 l/ha/día para el año 2035, por lo tanto se realizará el diseño de dos tanques de forma cilíndrica de 500 m³ cada uno, el mismo que estará ubicado en el área o sitio donde se encuentra el Tanque Elevado de Distribución que será desinstalado o desmontado una vez que el Proyecto entré en funcionamiento.

7.1.2.3. **Reservorio Alto de 100 m³ de capacidad**

Conociendo previamente el caudal que se requiere es de 180 l/ha/día para el año 2035, se realizó el diseño de un Tanque Elevado de forma cilíndrica de 100 m³, el mismo que ayudará a la distribución del agua aprovechando la gravedad.

7.1.2.4. **Estación de Bombeo y Tubería de Impulsión**

Para impulsar el agua desde los reservorios bajos hacia el tanque alto, será necesario emplear una Estación de Bombeo.

La operación de las bombas será automática y estará regulado por los niveles de los tanques bajo y alto. El arranque de las bombas será alternado, para tener desgaste uniforme en los equipos, esto es muy importante sobre todo en los primeros años cuando se tendrá una capacidad instalada superior a la demanda.

Se ha seleccionado un sistema de bombeo con tres unidades, de las cuales dos manejarán el caudal máximo horario y una servirá para emergencia. Las tres bombas trabajarán de manera alternada para lograr un desgaste uniforme. La capacidad de cada bomba será de 65.45 litros/segundo contra una Carga Dinámica Total de 25 mca (metro de columna de agua).

La tubería de impulsión que conducirá el líquido vital desde los reservorios al tanque elevado de 100 m³, será de Ø 160 mm de acero galvanizado con una longitud de 25 m.

7.1.2.5. **Red de Distribución**

Es un conjunto de líneas de tuberías para repartir el agua a toda la población, la función primaria de un sistema de distribución es proveer agua a los usuarios entre los cuales también deben incluirse los servicios públicos, comerciales, industriales, etc. Nuestro diseño para el cálculo de la red de agua utilizaremos la red de distribución tipo malla o circuito cerrado.

No hay método fijo para resolver este problema pero se recomienda en lo posible, procurar trazar la línea matriz primaria por el centro de la población, la

cual servirá para distribuir caudal y presión al resto de la población, por medio de líneas secundarias, se cierra la red lateralmente con líneas secundarias de este, modo obtendremos una red de distribución con malla o circuito cerrado.

La presión del agua debe satisfacer a la población, para eso hemos realizado lo siguiente:

- Levantamientos topográficos;
- Estudios de las condiciones geológicas del suelo;
- Estudios de requerimientos de cantidad de agua
- Estudios de presiones

La red de Distribución, comprende tuberías de las siguientes características técnicas:

- Tubería de PVC de 200 mm de Ø y de 1.25 Mpa;
- Tubería de PVC de 160 mm de Ø y de 1.25 Mpa;
- Tubería de PVC de 110 mm de Ø y de 0.80 Mpa;
- Tubería de PVC de 90 mm de Ø y de 0.80 Mpa; y,
- Tubería de PVC de 63 mm de Ø y de 1.25 Mpa;

7.1.2.6. **Guías Domiciliarias**

Las guías o acometidas domiciliarias se conectarán a las tuberías secundarias y principales las mismas que tendrán sus respectivos medidores cuyas instalaciones las hará un personal de la Institución encargada de su funcionamiento.

Se utilizarán cámaras o cajetines de válvulas debidamente ubicadas, las mismas servirán para aislar el circuito, en casos de daños y proceder a su respectiva reparación y mantenimiento.

Se implementarán un total de 3 249 guías domiciliarias conforme los resultados de la investigación de campo de los Estudios y diseños del Proyecto. Su implementación comprenderá los siguientes accesorios comunes para este tipo de conexiones:

- Tubería de PVC roscable de 1/2"
- Medidor de Agua de 1/2"
- Codo de HG de 1/2" para 90°
- Neplo de PVC de 1/2 " X 0,4 metros
- Neplo de PVC rígido de 1/2" X 0,25 m
- Llave de Corte Tipo Hexagonal de 1/2" R/W
- Rollos de Teflón
- Collarín de PVC de (90 - 63) mm (milímetros)
- Toma de Incorporación de 1/2"
- Unión FV de HG de 1/2"
- Cajetín de Vereda en Polipropileno
- Llave de Pico de 1/2" Franz Viegner
- Muro de Hormigón Simple de (0.5x0.5x0.2) m

7.2. Componentes del Proyecto

El Proyecto en mención está compuesto de 5 elementos, mismos que servirán para la conexión con la red principal de Daule, almacenamiento y posterior distribución a la población, estos elementos son:

1. La Primera Línea o Tubería o Acueducto de Conducción Inicial (Desde la Conexión en el Punto "Icaza Cornejo" hasta los Reservorios Bajos de almacenamiento;
2. Reservorios Bajos de almacenamiento que consisten en dos tanques cilíndricos de hormigón armado, para almacenar 500 m³ de Agua Potable cada uno;
3. Tubería o Línea de impulsión (Bomba y Tubería) desde la Caseta de Bombeo (*Bomba Booster*) al Reservorio Alto Tanque Elevado;
4. Reservorio Alto o Tanque Elevado que consiste de un tanque de hormigón armado con una capacidad de 100 m³; y,
5. Líneas de Distribución Final (Incluidas Guías Domiciliarias con Acometidas) a los Barrios o Sectores Urbanos de: San Lorenzo, Monserrate, Bellavista, Flor de Loma, Central (De la Vía o Carretera Principal o Av. El Telégrafo hacia el este) y, Barrio Centro Sur.

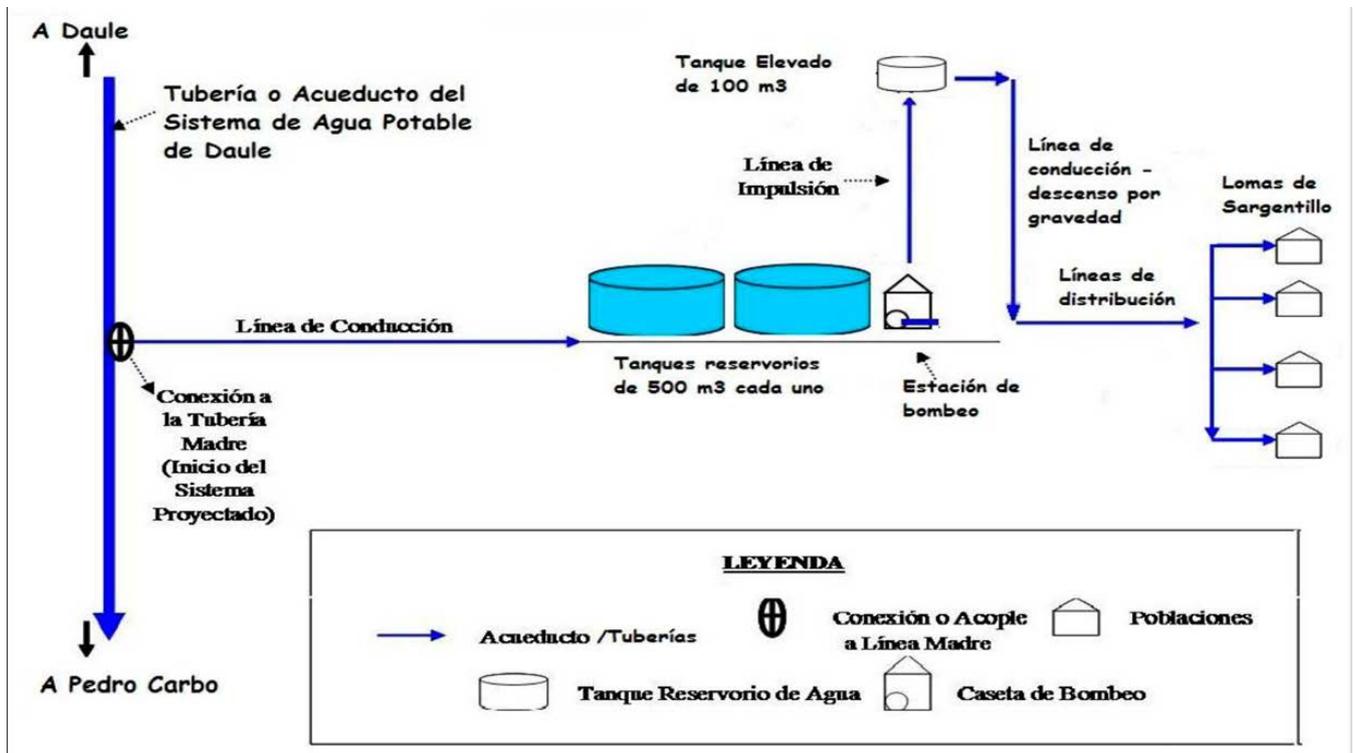


Imagen 2 COMPONENTES DEL PROYECTO

7.3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Las etapas de diseño están definidas por el tipo de trabajos, previo a la construcción del sistema de agua potable, para el presente estudio los definimos de la siguiente manera:

- Se diseñaron todas las áreas habitadas, con abastecimiento de agua, las áreas no habitadas y no levantadas serán consideradas en el diseño como capacidad, pero no serán diseñadas, el mismo que se utilizará cuando estas áreas se consoliden y se abastezca de agua.
- Para el caso de la población de Lomas de Sargentillo, tomando en cuenta la disponibilidad de agua desde la Planta de Daule y el desarrollo que puede alcanzar las poblaciones con los abastecimientos de agua potable, con lo que se va a demandar mayores servicios, que afectarán al sistema en sí, será necesario un período de diseño no muy amplio.
- Por la magnitud del proyecto, la disponibilidad de agua desde el acueducto, las obras civiles que hay que realizar y, existiendo el financiamiento para su construcción, se ha considerado construirlo en Una Etapa por la necesidad imperiosa poblacional.
- Con lo señalado se considera adecuado, un período de diseño de 25 años, para el sistema, período que permitirá cubrir fácilmente los gastos de financiamiento que demande la construcción de la obra, y además, se ajusta al tiempo de vida útil de las partes constituyentes del sistema, entre otros aspectos.

Las áreas no pobladas en la actualidad también son consideradas en el diseño para su futura incorporación, bajo la premisa del desarrollo que se viene dando en la ciudad.

7.3.1. Población Beneficiaria

A efectos de establecer la población a servir se efectúa la proyección demográfica por el método de crecimiento geométrico considerando los datos censales disponibles y adoptando una tasa de crecimiento constante del 2,0 %.

La población y demás datos complementarios se la ha obtenido del proyecto datos proporcionados por Aguapen y por encuestas realizadas en cada una de las comunidades.

A continuación se adjunta la Tabla 6, con el resumen de la población actual y futura considerada en el estudio, proyección realizada en base al método geométrico.

Tabla 6 CRECIMIENTO POBLACIONAL Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Ing. Dilfer V. Nazareno G., mayo 2010

NUMERO	AÑO	CÁLCULO DE POBLACIÓN	
		Geométrica	Polinómica
0	2010	16,246	16,246
1	2011	16,489	16,491
2	2012	16,737	16,74
3	2013	16,988	16,993
4	2014	17,242	17,25
5	2015	17,501	17,511
6	2016	17,764	17,775
7	2017	18,03	18,044
8	2018	18,3	18,317
9	2019	18,575	18,594
10	2020	18,854	18,875
11	2021	19,136	19,16
12	2022	19,423	19,449
13	2023	19,715	19,743
14	2024	20,011	20,042
15	2025	20,311	20,345
16	2026	20,615	20,652
17	2027	20,925	20,964
18	2028	21,238	21,281
19	2029	21,557	21,603
20	2030	21,88	21,929
21	2031	22,209	22,261
22	2032	22,542	22,597
23	2033	22,88	22,939
24	2034	23,223	23,285
25	2035	23,571	23,637

Tabla 7 PROYECCIÓN POBLACIONAL

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO QUE SE CONSIDERO PARA EL PROYECTO			
NUMERO	AÑO	CALCULO DE POBLACIÓN	
		Geométrica	Geométrica
0	2001	14,194	14,194
9	2010	16,229	16,246

Fuente: Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Ing. Dilfer V. Nazareno G., mayo 2010

8. MEDIDAS AMBIENTALES ASOCIADAS CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Las medidas ambientales, son actividades necesarias que nacen luego de la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en estudio, para que al realizar las diversas actividades propuestas, no se generen consecuencias negativas para el ambiente.

El estudio de impactos ambientales del proyecto en mención clasifica a las medidas ambientales de acuerdo a su acción frente al impacto identificado:

- Las medidas ambientales o correctivas, se fundamentan sobre los resultados y valoraciones de los impactos reales y potenciales que fueron identificados, conforme a las derivaciones de los parámetros ambientales determinados en el sitio y, de la información secundaria analizada.
- Las medidas de prevención tienen como objeto evitar la generación de impactos debido a las acciones o actividades que se podrían presentar por el proyecto. Su enfoque es preventivo o de precaución.
- Las medidas de mitigación tienen como objeto disminuir o atenuar los impactos significativos generados por las actividades del proyecto, los que por sus características pueden ser aceptados y enfrentados. El enfoque es de convertir impactos inaceptables en aceptables o de un nivel de impacto de intensidad media volverlo de intensidad baja e incluso llegar hasta su neutralización. Las medidas de mitigación, pueden llegar a casi nulificar el impacto mediante la aplicación de la reducción de la generación desde la fuente.
- Las medidas de control y seguimiento permiten el registro de los indicadores de la aplicación de las medidas y su verificación con relación a los impactos ambientales significativos identificados. Es importante para poder comprobar que efectivamente se han aplicado las medidas y que además existen indicadores verificables, del efecto de su aplicación oportuna y que se disponga de un cronograma de implementación.
- Las medidas de compensación permiten que en el caso de existir algún daño o deterioro ambiental ocasionado por la construcción y/o por la operación del proyecto, mediante la aplicación de estas medidas se reponga el daño o deterioro causado, sea en el sitio de afectación o en otro sitio que lo requiera.

El Estudio de Impactos Ambientales, está considerado para las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre del sistema, pero el alcance del actual documento está basado en la etapa constructiva por lo que las medidas

ambientales que se describirán a continuación, solo pertenecen a la etapa en mención.

8.1. Medidas para las Actividades de la Fase de Construcción

8.1.1. Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción (Medidas de Mitigación y Prevención)

En el campamento que dispondrá el contratista para la ejecución del proyecto, es necesaria la dotación de un sistema de disposición de excretas que no afecte al entorno inmediato al campamento.

El sistema ideal para estos casos es la contratación de baterías higiénicas móviles tipo Intaco, tomando en consideración el número máximo de personas que permanecerán en el campamento.

La localización de la batería higiénica se efectuará conforme a la topografía del terreno, a una distancia horizontal mínima de 10 metros del campamento o de los frentes de obra.

8.1.2. Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra (Medida de Prevención)

Esta medida tiene como objetivo el de establecer y mantener la demarcación en los frentes de obra; el de sectorizar y organizar los diferentes ambientes dentro de la obra; y, el de prevenir accidentes laborales y de terceros.

Para el cumplimiento de esta medida se realizará lo siguiente:

- 8.1.2.1. Instalación y adecuación de bodega del frente de la obra
- 8.1.2.2. Zonificación de la obra en función de los diferentes usos
- 8.1.2.3. Implementación de un sistema de vigilancia y control durante la obra

8.1.3. Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal (Medida de Prevención)

Esta medida tiene como objetivos principales:

- 8.1.3.1. Programar adecuadamente el manejo del tráfico y peatonal interno de las calles de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción.
- 8.1.3.2. Evitar accidentes vehiculares y peatonales
- 8.1.3.3. Preparación de un programa de desvíos
- 8.1.3.4. Implementación de accesos (peatonales) a los diferentes sectores de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo,

relacionadas directamente con los trabajos de construcción, donde se realicen zanjas previa a la colocación de tubería y relleno posterior.

8.1.3.5. Implementación de un Programa de Difusión a la población directamente involucrada.

8.1.4. Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción (Medida de Prevención)

El Constructor del proyecto deberá dotar a los trabajadores de los siguientes implementos de seguridad: guantes, orejeras, mascarillas, etc.; para protegerse de los polvos producidos y el ruido generado durante esta etapa.

La fiscalización del proyecto deberá vigilar que los trabajadores empleen continuamente los implementos protectores. También se deberá proveer de un sitio para primeros auxilios, en el campamento, que esté provista de un botiquín básico de primeros auxilios, para cuando ocurran accidentes laborables.

El nivel de ruido máximo en el ambiente de trabajo será máximo de 80 db, en caso de excesos puntuales, se deberá proceder a dotar de protección auditiva y a la rotación del personal.

Para reducir la ocurrencia de los riesgos es necesario que durante la ejecución de los trabajos se apliquen estrictamente las especificaciones técnicas del proyecto y las normas contempladas la Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de marzo de 1.990, contempladas en el "Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo".

Es responsabilidad de la fiscalización su control y vigilancia.

8.1.5. Limpieza y Desmonte (Medida de Compensación)

Por ninguna razón se quemará (incinerará) la vegetación (maleza) extraída durante la actividad.

Siendo el área, donde se implantará el proyecto, un área relativamente cercana a sitios intervenidos por la población, la fauna del sector es escasa y esta no sería afectada por la acción de retirar vegetación.

Manejo de suelos removidos: Son medidas que se considerarán para evitar los impactos causados por la actividad correspondiente a la fase de construcción del proyecto.

En todo caso se aplicaran las siguientes medidas:

- 8.1.5.1. Los suelos removidos serán almacenados lo más cerca del sitio de excavación.
- 8.1.5.2. Si al estar almacenados se produce precipitación lluviosa, los suelos deben ser protegidos con material impermeable para evitar su erosión.
- 8.1.5.3. Por ningún concepto los suelos residuales serán depositados en cualquier cuerpo de agua, en sitios que obstaculicen el tránsito y movimiento de las personas.
- 8.1.5.4. Basura y demás residuos serán retirados durante la reposición del suelo.

8.1.6. Excavación (Medidas de Mitigación y Prevención)

Al momento de la realización de las excavaciones se generará polvo en forma de partículas, por lo que como mitigación de la misma, se recomienda el rocío con agua al suelo durante el proceso de excavación y remoción de suelo. Desde el ingreso de la maquinaria se debe de llevar a cabo el riego con una rata que en promedio riegue de 1 a 3 litros por metro cuadrado.

Debido al uso de maquinaria pesada y de otros equipos emisores de ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, tanto para cuidados contra el ruido como para el polvo.

Para la prevención de ruido generado por las maquinarias, se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos y maquinarias, con el objeto de proteger la salud de los obreros y cuidar la fauna del sector.

El Contratista deberá periódicamente realizar la calibración y ajuste necesario al equipo pesado, de modo que su óptimo funcionamiento determine la menor producción de ruido, vibraciones y emanación de gases o partículas a la atmósfera. El mantenimiento de la maquinaria deberá ser realizado en forma sistemática para minimizar los efectos nocivos de la contaminación del aire por emisiones de partículas, gases y humos.

8.1.7. Instalación de Tubería (Medidas de Mitigación y Prevención)

Debido al uso de maquinaria pesada y al trabajo de acoplamiento o uniones de tubería, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido.

Así también, de equipos de protección personal para el polvo (mascarillas).

Para reducir la ocurrencia de los riesgos es necesario que durante la ejecución de los trabajos se apliquen estrictamente las especificaciones técnicas del proyecto y las normas contempladas la Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de marzo de 1.990, contempladas en el "Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo". Es responsabilidad de la fiscalización su control y vigilancia.

8.1.8. Limpieza, Desinfección y, Prueba (Medidas de Mitigación y Prevención)

Debido al uso de la bomba de impulsión, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido.

Para reducir la ocurrencia de los riesgos es necesario que durante la ejecución de los trabajos se apliquen estrictamente las especificaciones técnicas del proyecto y las normas contempladas la Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de marzo de 1.990, contempladas en el "Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo". Es responsabilidad de la fiscalización su control y vigilancia.

8.2. Cumplimiento de las Medidas Ambientales

Según el estado actual de la aplicación de las Medidas Ambientales aplicadas para la fase de construcción se utilizarán las siguientes categorías:

Cumplido Totalmente: Cuando el compromiso fue realizado de acuerdo a lo estipulado y con el fin requerido.

Cumplido Parcialmente: Es cuando el compromiso fue realizado de forma parcial y todavía quedan elementos por resolver.

No Implementado: Según la etapa en la que se encuentre el proyecto, el compromiso puede aún no haber sido ejecutado.

No Cumplido: Dicho de un compromiso que no ha sido implementado.

Modificado: Según la ejecución del PMA los compromisos pueden ser cambiados, debido a la aplicabilidad de este.

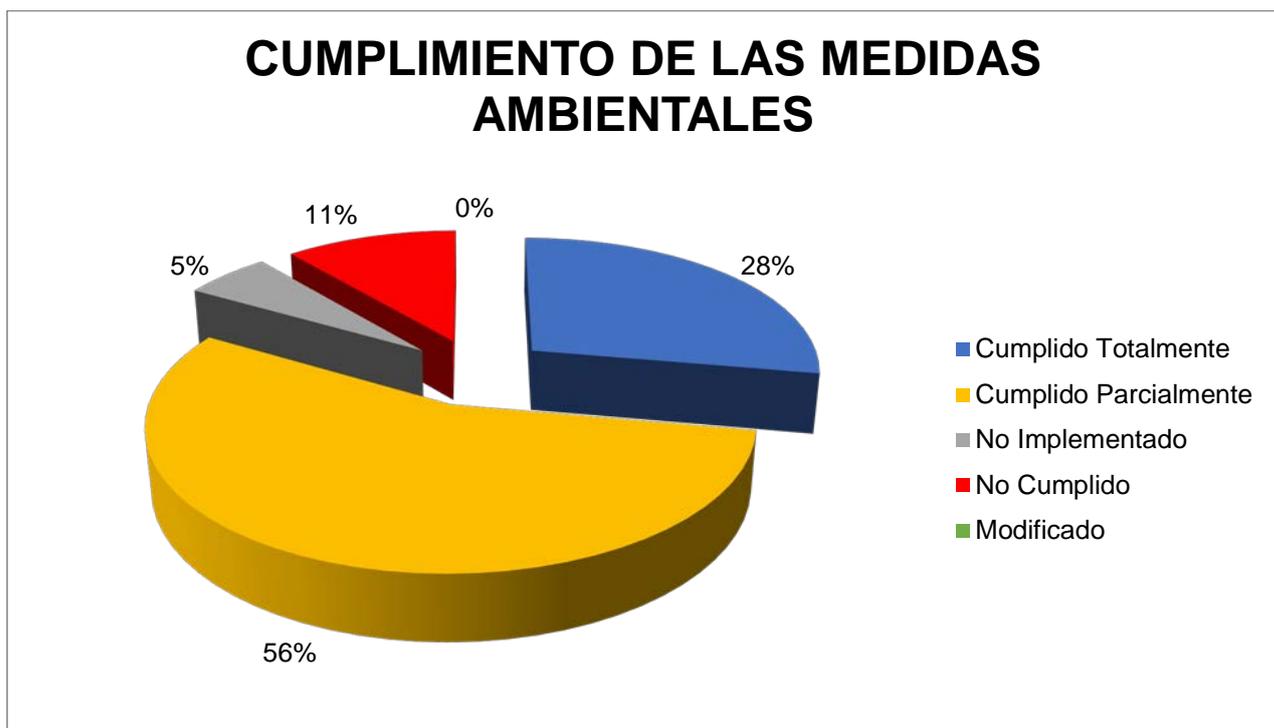


Gráfico 1 Cumplimiento de las Medidas Ambientales del EIA.

Tabla 8 CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL EIA

Numeral de Referencia	Actividad	Medidas Ambientales	Implementación y Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
8.1.1	Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción	En el campamento que dispondrá el contratista para la ejecución del proyecto, es necesaria la dotación de un sistema de disposición de excretas que no afecte al entorno inmediato al campamento.	Al inicio de las actividades.	No Cumplido	El proyecto es realizado a lo largo de todo el Cantón Lomas de Sargentillo y los frentes de trabajo están distribuidos por varios sectores, así mismo estos frentes de trabajo se movilizan constantemente, por lo que se dificulta la colocación de un sistema para las excretas, con respecto a la construcción de los tanques, la bodega del constructor queda a dos cuadras, a este lugar acuden los trabajadores de ser el caso de que necesiten hacer sus necesidades biológicas.

8.1.2.1	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Instalación y adecuación de bodega del frente de la obra	Al inicio de las actividades.	Cumplido Totalmente	Existe una bodega en la que se guardan los equipos y materiales necesarios para la construcción del proyecto.
8.1.2.2	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Zonificación de la obra en función de los diferentes usos	Al inicio de cada Etapa Constructiva.	Cumplido Parcialmente	Se tiene Zonificada el área de trabajo pero no se evidencia ningún distintivo para esta actividad, ya que cada uno de los frentes de trabajo tiene una identificación (frente A, Frente B, etc.) pero no tienen una manera de distinguir a cual Frente pertenecen.
8.1.2.3	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Implementación de un sistema de vigilancia y control durante la obra	Al inicio de las actividades y durante toda su ejecución.	Cumplido Totalmente	En cada frente existe un ingeniero controlando la ejecución de la obra adicionalmente existen 3 ingenieros por parte de la fiscalizadora haciendo recorridos a lo largo de la obra.

8.1.3.1	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Programar adecuadamente el manejo del tráfico y peatonal interno de las calles de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción.	Durante todo el proceso Constructivo.	Cumplido Parcialmente	Se creó una planificación, considerando los trabajos y actividades que se realizarían, pero no fue correctamente socializada.
8.1.3.2	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Evitar accidentes vehiculares y peatonales	Durante todo el proceso Constructivo.	Cumplido Parcialmente	Cada vez que es necesario movilizar la maquinaria el personal de la obra ayudan para que los vehículos o peatones que circulan por la zona sean alertados del movimiento de este, pero no en todos los puntos existía la señalización adecuada para prevenir accidentes, así mismo no se acordonaba todas las áreas del proyecto para mayor seguridad.

8.1.3.3	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Preparación de un programa de desvíos	Durante todo el proceso Constructivo.	Cumplido Parcialmente	Debido a la falta de vías alternas, fue necesario que en ciertas ocasiones se obstaculice el tránsito vehicular para poder realizar los trabajos.
8.1.3.4	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Implementación de accesos (peatonales) a los diferentes sectores de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción, donde se realicen zanjas previa a la colocación de tubería y relleno posterior.	Durante todo el proceso Constructivo.	Cumplido Parcialmente	Se construyeron accesos peatonales en los lugares que las zanjas permanecían por mucho tiempo abiertas, pero esto no se evidencia en todas las áreas afectadas.
8.1.3.5	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Implementación de un Programa de Difusión a la población directamente involucrada.	Al inicio de cada etapa constructiva.	Cumplido Parcialmente	se entregó volantes para difundir las dificultades que se generarían por las actividades realizadas, para que, las personas concienticen y ayuden, para evitar problemas en las vías que se estén realizando trabajos.

8.1.4	Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción	El Constructor del proyecto deberá dotar a los trabajadores de los implementos de seguridad, también se deberá proveer de un sitio para primeros auxilios, en el campamento, que esté provisto de un botiquín básico para primeros auxilios.	Durante todo el proceso Constructivo.	Cumplido Parcialmente	el constructor provee de los materiales de protección personal, pero esta actividad no está en función del desgaste de los equipos, si no, se realiza por tiempo de uso, situación que no es la más conveniente considerando que existen actividades que generan un mayor desgaste en determinados EPP's .
8.1.5.1	Limpieza y Desmonte	Los suelos removidos serán almacenados lo más cerca del sitio de excavación.	Durante cada proceso de excavación.	Cumplido Totalmente	En todas las actividades de movimiento de tierras donde se reutilizaría el material removido, se almacena el material con la mayor cercanía posible, considerando que estos materiales no puede interrumpir el paso vehicular o peatonal, según sea el caso.

8.1.5.2	Limpieza y Desmonte	Si al estar almacenados se produce precipitación lluviosa, los suelos deben ser protegidos con material impermeable para evitar su erosión.	Durante cada proceso de excavación.	No Cumplido	Al momento de las precipitaciones se procuraba que los materiales removidos no se dispersen con facilidad, pero no eran cubiertos por materiales impermeables.
8.1.5.3	Limpieza y Desmonte	Por ningún concepto los suelos residuales serán depositados en cualquier cuerpo de agua, en sitios que obstaculicen el tránsito y movimiento de las personas.	Durante cada proceso de excavación.	Cumplido Parcialmente	Cuando la zona a ser intervenida era muy estrecha se procedía a bloquear la circulación vehicular o peatonal, causando un incumplimiento a esta medida.
8.1.5.4	Limpieza y Desmonte	Basura y demás residuos serán retirados durante la reposición del suelo.	Durante cada proceso de excavación.	Cumplido Totalmente	Al momento de reubicar los suelos, se procedía a retirar cualquier material que no pertenezca al suelo y que podría perjudicar a este.

8.1.6	Excavación	Realizar el riego de las zonas donde se presente movimiento de tierras como medida de prevención y mitigación con respecto al material particulado generado.	Durante todos los procesos de excavación o movimientos de tierra.	No Implementado	Al momento de las inspecciones, la zona donde se estaba realizando el proyecto estaba en su época lluviosa, siento estas precipitaciones una ayuda para que esta medida no sea necesaria de implementar.
8.1.6	Excavación	Realizar los mantenimientos preventivos a los equipos y maquinarias que se utilizan en la obra para prevenir ruido y emanación de gases y humo.	Durante todos los procesos de excavación o movimientos de tierra.	Cumplido Totalmente	Los mantenimientos eran realizados tanto in situ, como en talleres especializados.

8.1.7	Instalación de Tubería	Debido al uso de maquinaria pesada y al trabajo de acoplamiento o uniones de tubería, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido y polvo.	Durante todas las instalaciones de tuberías.	Cumplido Parcialmente	Se entrega los equipos de protección personal pero no se lo hace en función del desgaste de los mismos; adicional, no todo el personal que trabaja en el proyecto cuenta con los equipos de protección necesarios para sus actividades.
8.1.8	Limpieza, Desinfección y, Prueba	Debido al uso de la bomba de impulsión, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido	Durante cada proceso de Desinfección y Limpieza de redes.	Cumplido Parcialmente	Se entrega los equipos de protección personal pero no se lo hace en función del desgaste de los mismos; adicional, no todo el personal que trabaja en el proyecto cuenta con los equipos de protección necesarios para sus actividades.

9. CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

Abajo se detalla el seguimiento realizado a las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impactos Ambientales del proyecto en construcción “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo”.

En el presente trabajo se analizan solo las Medidas Ambientales para la Etapa de construcción.

9.1. Cuadro Resumen de las Medidas Ambientales para la etapa de construcción.

Tabla 9 Resume de las medidas Ambientales.

Etapa	No. Medida	Nombre de Medida	Tipo de Plan	Responsable	Principal Indicador de Verificación
Construcción	1	Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción	Mitigación y Prevención	Contratista	Registro fotográfico
	2	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Prevención	Contratista	Contratos guardianía registro fotográfico
	3	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Prevención	Contratista	Programa de desvíos – difusión Registro fotográfico

4	Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción	Prevención	Contratista	Registros de entrega y reemplazo registro fotográfico
5	Limpieza y Desmante	Compensación	Contratista	Facturas de compra de material impermeable y registros de disposición
6	Excavación	Mitigación y Prevención	Contratista	Monitoreos de ruido y Material Particulado
7	Instalación de Tubería	Mitigación y Prevención	Contratista	Registros de Epp's entregados
8	Limpieza, Desinfección y Prueba	Mitigación y Prevención	Contratista	Registros de Epp's entregados análisis de ruido

9.2. Seguimiento a las Medidas Ambientales

El contratista no tenía fichas creadas para el seguimiento ambiental de la obra, por lo que nosotros, como parte fiscalizadora, creamos registros para controlar las actividades que el contratista realizaba.

Para el presente trabajo solo se consideraron las medidas ambientales de la etapa de construcción y son las siguientes:

Tabla 10 Medidas Ambientales del proyecto.

Etapa	No. Medida	Nombre de Medida
Construcción	1	Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción
	2	Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra
	3	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal
	4	Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción
	5	Limpieza y Desmonte
	6	Excavación
	7	Instalación de Tubería
	8	Limpieza, Desinfección y, Prueba

9.2.1. Medida No. 1 Funcionamiento del campamento durante la etapa de construcción.

Esta medida es de mitigación y prevención, esta medida fue cumplida parcialmente, ya que se estableció un lugar para el campamento, mismo que fue utilizado como bodega de los materiales de construcción, en su interior contaba con baños para que los empleados puedan hacer sus necesidades, estas instalaciones estaban dotadas de energía eléctrica, por lo que fue aprovechada para instalar las oficinas provisionales de la contratista, durante la etapa de construcción, el incumplimiento de esta medida, es debido a que por la dimensión del proyecto, habían frentes constructivos muy lejanos al campamento, situación que dificultaba a los trabajadores que necesitaban utilizar los baños y como no fueron ubicados sistemas de disposición de excretas a lo largo de estos puntos distantes, no se puede considerar como un cumplimiento total.

Tabla 11. Medida No. 1

Medida No. 1		
Tipo de Medida: Mitigación y Prevención		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Funcionamiento del Campamento durante la etapa de Construcción	En el campamento que dispondrá el contratista para la ejecución del proyecto, es necesaria la dotación de un sistema de disposición de excretas que no afecte al entorno inmediato al campamento.	El proyecto es realizado a lo largo de todo el Cantón Lomas de Sargentillo y los frentes de trabajo están distribuidos por varios sectores, así mismo estos frentes de trabajo se movilizan constantemente, por lo que se dificulta la colocación de un sistema para las excretas, con respecto a la construcción de los tanques, la bodega del constructor queda a dos cuadras, a este lugar acuden los trabajadores de ser el caso de que necesiten hacer sus necesidades biológicas.

9.2.1.1. Resultados de la medida

- Instalación de un área de almacenamiento de materiales que sirve como oficina para las tareas administrativas que requiera el proyecto.
- El área de campamento cuenta con servicios básicos.
- Los frentes de trabajo no cuentan con baterías sanitarias portátiles.



Imagen 4 Instalación de redes de Agua Potable a lo largo del cantón.



Imagen 3 Área de construcción del tanque y reservorios.

9.2.2. Medida No. 2 Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra.

En un proyecto donde se tenían varios frentes constructivos es importante definir un sistema de almacenamiento idóneo tanto en una bodega como en los lugares cerca de las excavaciones donde no se podía movilizar el material, ya que este tiene que volver a ser utilizado una vez instaladas las tuberías. La vigilancia del proyecto es indispensable, debido a que se pueden presentar muchos inconvenientes si no se realiza un seguimiento constante tanto en la construcción del tanque como de los frentes de instalación de tubería.

Tabla 12. Medida No. 2

Medida No. 2		
Tipo de Medida: Prevención		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Instalación y adecuación de bodega del frente de la obra	Existe una bodega en la que se guardan los equipos y materiales necesarios para la construcción del proyecto.
Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Zonificación de la obra en función de los diferentes usos	Se tiene Zonificada el área de trabajo pero no se evidencia ningún distintivo para esta actividad, ya que cada uno de los frentes de trabajo tiene una identificación (frente A, Frente B, etc.) pero no tienen una manera de distinguir a cual Frente pertenecen.
Demarcación y Aislamiento del área del Proyecto u Obra	Implementación de un sistema de vigilancia y control durante la obra	En cada frente existe un ingeniero controlando la ejecución de la obra adicionalmente existen 3 ingenieros por parte de la fiscalizadora haciendo recorridos a lo largo de la obra.

Resultados de la medida

- Instalación de un área de almacenamiento y oficina que sirve de bodega
- Se zonifica la obra para poder trabajar en paralelo en diferentes zonas pero no tienen identificativos
- Existe personal capacitado para vigilar y controlar la obra por parte de la contratista y de la fiscalizadora.



Imagen 8 trabajos en paralelo en la zona de los tanques.



Imagen 7 Trabajos en las calles fiscalizado por personal calificado.

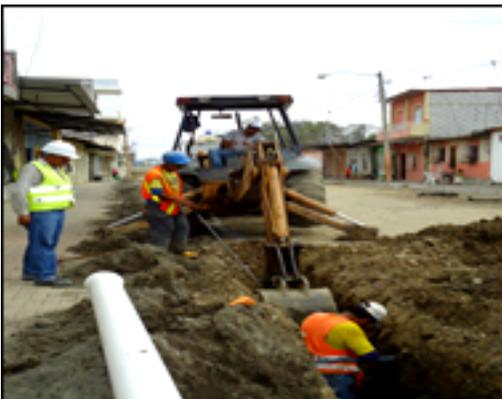


Imagen 5 Trabajos fiscalizados en diferentes zonas con personal calificado.



Imagen 6 grupos de trabajos en diferentes puntos.

9.2.3. Medida No. 3 Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal.

Lomas de Sargentillo es un cantón en el que sus vías son angostas y en muchos casos no son asfaltadas/pavimentadas, por lo que interrumpir estas vías complica el tránsito de la zona, esta medida trata de minimizar este impacto, con medidas preventivas y de mitigación.

Tabla 13 Medida No. 3

Medida No. 3		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Manejo Tránsito Vehicular Peatonal	de y Programar adecuadamente el manejo del tráfico y peatonal interno de las calles de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción.	Se creó una planificación, considerando los trabajos y actividades que se realizarían, pero no fue correctamente socializada.
Manejo Tránsito Vehicular Peatonal	de y Evitar accidentes vehiculares y peatonales	cada vez que es necesario movilizar la maquinaria el personal de la obra ayudaba para que los vehículos o peatones que circulaban por la zona sean alertados del movimiento de este, pero no en todos los puntos existía la señalización adecuada para prevenir accidentes , así mismo no se acordonaba todas las áreas del proyecto para mayor seguridad.
Manejo Tránsito Vehicular Peatonal	de y Preparación de un programa de desvíos	Debido a la falta de vías alternas, fue necesario que en ciertas ocasiones se obstaculice el tránsito vehicular para poder realizar los trabajos.

Manejo Tránsito Vehicular Peatonal	de y	Implementación de accesos (peatonales) a los diferentes sectores de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción, donde se realicen zanjas previa a la colocación de tubería y relleno posterior.	Se construyeron accesos peatonales en los lugares que las zanjas permanecían por mucho tiempo abiertas, pero esto no se evidencia en todas las áreas afectadas.
Manejo Tránsito Vehicular Peatonal	de y	Implementación de un Programa de Difusión a la población directamente involucrada.	se entregó volantes para difundir las dificultades que se generarían por las actividades realizadas, para que, las personas concienticen y ayuden, para evitar problemas en las vías que se estén realizando trabajos.

9.2.3.1. Resultados de la medida

- No se socializó correctamente el cierre de las vías por los trabajos que se estaban realizando.
- No se contaba con la ayuda de los agentes de tránsito para evitar molestias en las vías.
- Fue necesario el cierre de vías para la instalación de las tuberías.
- Se construyó accesos y puentes en los casos que las zanjas no eran cerradas de inmediato, pero esta medida no se aplicó completamente, ya que no fue aplicada en todos los lugares que se presentaba este caso.



Imagen 10 Vías cerradas debido a los trabajos realizados.



Imagen 9 Accesos construidos para que los peatones puedan circular por las zonas afectadas.

9.2.4. Medida No. 4 Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción.

Dotar de los equipos de protección personal es una medida muy importante en la construcción, ya que esta actividad es de alto riesgo, por sus diversas dificultades, trabajos en alturas, trabajos en zanjas, maquinarias, entre otras.

Tabla 14 Medida No. 4

Medida No. 4		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Trabajo del Personal durante la etapa de Construcción	El Constructor del proyecto deberá dotar a los trabajadores de los implementos de seguridad, también se deberá proveer de un sitio para primeros auxilios, en el campamento, que esté provisto de un botiquín básico para primeros auxilios.	el constructor provee de los materiales de protección personal, pero esta actividad no está en función del desgaste de los equipos, si no, se realiza por tiempo de uso, situación que no es la más conveniente considerando que existen actividades que generan un mayor desgaste en determinados EPP's .

9.2.4.1. Resultados de la medida.

- El contratista dota de equipos de protección personal a los trabajadores precautelando la seguridad de estos.
- Los equipos de protección personal son repuestos periódicamente pero la reposición debería ser según el desgaste de los mismos.
- Aunque se entregan los equipos de protección personal, hay empleados que no los utilizan o los utilizan de manera incorrecta.



Imagen 11 Trabajadores realizando las labores de instalación de guías, usando sus Epp's



Imagen 12 Personal del área constructiva del tanque con sus respectivos equipos de protección personal.

9.2.5. Medida No. 5 Limpieza y Desmonte.

Es importante reutilizar el suelo removido, y así no generar grandes cantidades de material de desecho, estos suelos pueden ser objeto de complicaciones en los lugares donde por las condiciones climáticas se esparzan.

Tabla 15 Medida No. 5

Medida No. 5		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Limpieza y Desmonte	Los suelos removidos serán almacenados lo más cerca del sitio de excavación.	En todas las actividades de movimiento de tierras donde se reutilizaría el material removido, se almacena el material con la mayor cercanía posible, considerando que estos materiales no puede interrumpir el paso vehicular o peatonal, según sea el caso.
Limpieza y Desmonte	Si al estar almacenados se produce precipitación lluviosa, los suelos deben ser protegidos con material impermeable para evitar su erosión.	Al momento de las precipitaciones se procuraba que los materiales removidos no se dispersen con facilidad, pero no eran cubiertos por materiales impermeables.
Limpieza y Desmonte	Por ningún concepto los suelos residuales serán depositados en cualquier cuerpo de agua, en sitios que obstaculicen el tránsito y movimiento de las personas.	Cuando la zona a ser intervenida era muy estrecha se procedía a bloquear la circulación vehicular o peatonal, causando un incumplimiento a esta medida.
Limpieza y Desmonte	Basura y demás residuos serán retirados durante la reposición del suelo.	Al momento de reubicar los suelos, se procedía a retirar cualquier material que no pertenezca al suelo y que podría perjudicar a este.

9.2.5.1. Resultados de la medida.

- El material removido es almacenado cerca al sitio y reutilizado.
- El material removido no es protegido con recubrimientos impermeables.
- Debido a las dimensiones de ciertas vías por donde se instalaba tuberías, era necesario cerrar la vía.



Imagen 13 suelo almacenado cerca del sitio de la excavación pero sin las condiciones adecuadas de almacenamiento.



Imagen 14 Movimientos de tierra que no cumplen con la medida de resguardo y almacenamiento.



Imagen 15 El suelo removido es reutilizado para la compactación del terreno.



Imagen 16 Los suelos no fueron protegidos con materiales impermeables que eviten que estos se humedezcan con las precipitaciones.



Imagen 17 Grandes movimientos de tierra en donde no se tienen las medidas de prevención adecuada.

9.2.6. Medida No. 6 Excavación.

Las zonas donde se tiene que realizar excavaciones para la instalación de tuberías están frecuentemente afectadas por los ruidos de las maquinarias, y altos niveles de material particulado.

Tabla 16 Medida No. 6

Medida No. 6		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Excavación	Realizar el riego de las zonas donde se presente movimiento de tierras como medida de prevención y mitigación con respecto al material particulado generado.	Al momento de las inspecciones, la zona donde se estaba realizando el proyecto estaba en su época lluviosa, siento estas precipitaciones una ayuda para que esta medida no sea necesaria de implementar.
Excavación	Realizar los mantenimientos preventivos a los equipos y maquinarias que se utilizan en la obra para prevenir ruido y emanación de gases y humo.	Los mantenimientos eran realizados tanto in situ, como en talleres especializados.

9.2.6.1. Resultados de la medida.

- No fue requerido el riego para prevención del material particulado debido a las condiciones climáticas de la época.
- Se realizaron mantenimientos tanto in situ como en talleres especializados.



Imagen 18 Movimiento de tierra con maquinaria.



Imagen 19 Zonas donde el terreno removido presenta gran cantidad de humedad, evitando la contaminación del aire con material particulado.



Imagen 20 Personal trabajando sin protección para polvo ni protección auditiva.



Imagen 21 Personal realizando trabajos de excavación manual sin mascarilla para prevención del polvo.

9.2.7. Medida No. 7 Instalación de Tubería.

La instalación de tubería, es una actividad que se realiza a lo largo de todo el cantón, por lo que los cuidados que se deriven de esta actividad serán en función del diámetro de tubería a instalar.

Tabla 17 Medida No. 7

Medida No. 7		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Instalación de Tubería	Debido al uso de maquinaria pesada y al trabajo de acoplamiento o uniones de tubería, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido y polvo.	Se entrega los equipos de protección personal pero no se lo hace en función del desgaste de los mismos, adicional, no todo el personal que trabaja en el proyecto cuenta con los equipos de protección necesarios para sus actividades.

9.2.7.1. Resultados de la medida.

- Se dota de equipos de protección personal a los trabajadores.
- Hay trabajadores que no utilizan o utilizan inadecuadamente los equipos de protección personal



Imagen 22 Personal sin casco en la instalación de las tuberías.



Imagen 23 Áreas compactadas luego de la instalación de las tuberías.



Imagen 24 Instalación de tuberías en zanjas.



Imagen 25 Maquinaria que produce ruido en las áreas de instalación de tuberías.

9.2.8. Medida No. 8 Limpieza, Desinfección y Prueba.

Esta actividad se realiza periódicamente luego de instalar tramos de tuberías, en los que se inyecta agua a determinada presión para probar la eficiencia de las redes y así mismo, se aprovecha para limpiar y desinfectar la tubería y así evitar cualquier inconveniente al momento de activar el sistema por completo.

Tabla 18 Medida No. 8

Medida No. 8		
Tipo de Medida: Prevención y Mitigación		
Actividad	Medidas Ambientales	Observaciones
Limpieza, Desinfección y, Prueba	Debido al uso de la bomba de impulsión, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido	Se entrega los equipos de protección personal pero no se lo hace en función del desgaste de los mismos, adicional, no todo el personal que trabaja en el proyecto cuenta con los equipos de protección necesarios para sus actividades.

9.2.8.1. Resultados de la medida.

- No todo el personal que trabaja en el proyecto porta sus equipos de protección personal
- El reemplazo de los equipos de protección personal debe ser en función al desgaste y no al tiempo como se está realizando.



Imagen 26 Sistema para la prueba hidráulica de la red.



Imagen 27 Zanjas excavadas para la realización de las pruebas hidráulicas.



Imagen 28 movimientos de tierra causados por la ejecución de prueba hidráulica.

10. PLAN DE MEJORA

10.1. Plan de Acción, levantamiento del cumplimiento.

Una vez analizadas las medidas ambientales, y en vista de que no se lleva un cumplimiento al 100% de lo propuesto, se procede a plantear actividades para cumplimentar las medidas que no han sido cumplidas o que su cumplimiento ha sido parcial.

A continuación se presenta el Plan de Acción, que está estructurado de la siguiente manera:

Medida Ambiental: Es aquella que fue revisada en el periodo del estudio y su cumplimiento fue parcial o nulo.

Acción corregida: Expresa las acciones que la empresa desarrollara para cumplimentar las medidas ambientales.

Responsable de la ejecución: Determina la unidad que será la responsable de las acciones.

Medio de verificación: Determina los documentos desarrollados por la empresa

Indicador verificable: Resultados de las acciones.

Presupuesto: El costo referencial de la aplicación de las actividades.

Tabla 19 PLAN DE ACCIONES PARA LAS MEDIDAS AMBIENTALES NO CUMPLIMENTADAS.

MEDIDA AMBIENTAL	ACCIÓN CORREGIDA	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PRESUPUESTO	TIEMPO PARA SU EJECUCIÓN
1 En el campamento que dispondrá el contratista para la ejecución del proyecto, es necesaria la dotación de un sistema de disposición de excretas que no afecte al entorno inmediato al campamento.	Instalar un sistema para la disposición de excretas.	Constructora	Contrato con una empresa calificada para la instalación de casetas sanitarias disposición de excretas.	\$1 000.00	30 días
2 Zonificación de la obra en función de los diferentes usos.	Zonificar la obra, rotular las áreas de trabajo, rotular los frentes de trabajo.	Constructora	Registro fotográfico.	\$500.00	15 días

3	Programar adecuadamente el manejo del tráfico y peatonal interno de las calles de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción.	Crear una programación para un correcto manejo del tráfico en coordinación con el Municipio y la Comisión de Tránsito.	Constructora	Programación aprobada por la Comisión de Tránsito y el Municipio.	\$250.00	60 días
4	Evitar accidentes vehiculares y peatonales.	Estructurar un cronograma de actividades que indiquen cuando se va a realizar movimientos de la maquinaria de un frente constructivo a otro, así mismo, señalar las zonas para prevenir accidentes	Constructora	Cronograma de actividades, registro fotográfico.	\$500.00	60 días

5	Preparación de un programa de desvíos.	Crear un programa de desvíos junto al Municipio y a la Comisión de Transito	Constructora	Programa de Desvíos según el cronograma de actividades.	\$250.00	60 días
6	Implementación de accesos (peatonales) a los diferentes sectores de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo, relacionadas directamente con los trabajos de construcción, donde se realicen zanjas previa a la colocación de tubería y relleno posterior.	construcción e implementación de accesos para ayudar en la circulación peatonal en las áreas constructivas	Constructora	registro fotográfico	\$800.00	20 días
7	Implementación de un Programa de Difusión a la población directamente involucrada.	Difundir los trabajos que se realizan a lo largo del proceso constructivo.	Constructora	Registros de asistencia, registro fotográfico, folletos entregados.	\$250.00	15 días

8	El Constructor del proyecto deberá dotar a los trabajadores de los implementos de seguridad, también se deberá proveer de un sitio para primeros auxilios, en el campamento, que esté provisto de un botiquín básico para primeros auxilios.	distribuir constantemente a los trabajadores los equipos de protección personal para realizar las actividades de construcción, así mismo, realizar charlas de capacitación para la correcta utilización de los EPP's	Constructora	Registros de entrega y reposición, registros de asistencia a las charlas registro fotográfico.	\$2 500.00	15 días
9	Si al estar almacenados se produce precipitación lluviosa, los suelos deben ser protegidos con material impermeable para evitar su erosión.	proteger los suelos almacenados con materiales impermeables	Constructora	facturas de la compras de los materiales impermeables, registro fotográfico	\$ 1 500,00	15 días

10	Por ningún concepto los suelos residuales serán depositados en cualquier cuerpo de agua, en sitios que obstaculicen el tránsito y movimiento de las personas.	no depositar los suelos en cuerpos de agua	Constructora	certificado emitido por el Municipio para el desalojo de los suelos residuales, registro fotográfico de la disposición de suelos, registros de los movimientos del suelo	\$1 500.00	20 días
11	Debido al uso de maquinaria pesada y al trabajo de acoplamiento o uniones de tubería, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido y polvo.	Proveer de los EPP necesarios para la protección auditiva.	Constructora	Registros de entrega y reposición, registros de asistencia a las charlas registro fotográfico.	\$100	15 días

12	Debido al uso de la bomba de impulsión, que emitirán ruido, como medida de mitigación, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección personal, para cuidados contra el ruido	Realizar monitoreo de ruido y proveer de los EPP necesarios para la protección auditiva.	Constructora	Registros de entrega y reposición, registros de asistencia a las charlas registro fotográfico.	\$500	15 días
-----------	--	--	--------------	--	-------	---------

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

11.1. CONCLUSIONES.

El presente estudio, realizado como parte del Seguimiento a Las Medidas Ambientales del Proyecto “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Cantón Lomas de Sargentillo”, proyecto que ha sido propuesto por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lomas de Sargentillo y, financiado por el Banco de Desarrollo del Ecuador, se evaluó el Plan de Manejo Ambiental y las conclusiones obtenidas, luego de realizar un análisis previo a la Auditoria Ambiental de Cumplimiento son las siguientes:

- 11.1.1. Se evaluaron 18 medidas ambientales de las cuales 5 fueron cumplidas en su totalidad, en 2 casos no fueron cumplidas, 10 fueron cumplidas parcialmente y 1 no ha sido implementada hasta el momento del estudio.
- 11.1.2. Debido a que este documento no es una auditoria, los incumplimientos a las medidas, no son considerados como no conformidades, ya que es una evaluación del estado actual del manejo ambiental.
- 11.1.3. No se realizaron monitoreo de ruido ambiente.
- 11.1.4. No se realizan registros de las actividades.
- 11.1.5. Las actividades del proyecto que ocasionan mayor afectación negativa, en la etapa de Construcción, en orden decreciente serán:
 - a) Las actividades del proyecto que ocasionan mayor afectación negativa en orden decreciente serán:
 - b) Construcción de la estación de bombeo y tanques reservorios.
 - c) Movimiento de tierras.
 - d) Instalación de Tubería, Cajas, Conexión Domiciliarias y Accesorios.
 - e) Limpieza, desinfección y prueba.
- 11.1.6. El control y supervisión interna, de la ejecución del PMA por parte de los contratistas, será responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado de Lomas de Sargentillo, por intermedio de la Dirección de Obras Públicas, Departamento de Medio Ambiente Municipal. El presupuesto será de exclusiva responsabilidad del Contratista.

11.2. RECOMENDACIONES

- 11.2.1. Aplicar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el desarrollo de los trabajos o actividades del proyecto, mismo que periódicamente

debería ser evaluado, para constatar que se está realizando todo lo indicado y comprobar que se cuenta con respaldos verificables para presentar en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.

- 11.2.2. Mitigar la afectación ambiental, social y económica del entorno, con la aplicación de todas las Medidas Ambientales.
- 11.2.3. El Promotor debe comprometerse junto con el Contratista a realizar todos los Monitoreos previstos en el Plan de Manejo Ambiental, ya que al momento de realizar este informe el Promotor, no había realizado los Monitoreos respectivos.
- 11.2.4. Capacitar al personal y a los involucrados, cumpliendo con el Plan de Manejo Ambiental, logrando así buenas prácticas laborales y evitar accidentes.
- 11.2.5. La comunidad es parte activa del proyecto para lo cual el Plan de Relaciones Comunitarias, descritos en el Plan de Manejo Ambiental, ayuda a mantener constantemente comunicación con la comunidad y darle seguimiento a las quejas presentadas por ellos, siendo este un punto importante dentro de las recomendaciones del estudio.
- 11.2.6. Aplicar las Medidas de Seguridad descritas en el Plan de Manejo Ambiental, es responsabilidad del Contratista, evitando así aumentar el riesgo laboral que presenta la actividad constructiva.

12. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

<u>INEN.</u> -	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<u>Mca.</u> -	Metro de columna de agua = 0,1 kgf/cm ² (kgf: Kilogramos-Fuerza)
<u>PVC.</u> -	Tubería de Poli Cloruro de Vinilo
<u>HG.</u> -	Hierro galvanizado
<u>Bomba Booster.</u> -	Bomba Centrífuga Estacionaria Tipo Booster, de 50 HP (Caballos de Fuerza), trifásica, para una suma de pérdida de cargas de 97.30 metros y, un caudal de 22.97 litros por segundo.

13. BIBLIOGRAFÍA.

- **Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2010.** VII Censo Nacional de Población y VI Vivienda. Provincia del Guayas, Cantón Lomas de Sargentillo.
- **Memoria Técnica del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo,** Ing. Dilfer Nazareno Gracia, 2009.
- **Constitución Política de la República del Ecuador.** Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.
- **Ley Reformatoria al Código Penal.** Registro Oficial N° 2 del 25 de enero del 2000.
- **Ley de Gestión Ambiental.** Ley N° 37, Registro Oficial N° 245, 30 de julio de 1999.
- **Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).** Registro Oficial N° 725, 16 de diciembre del 2002 y Registro Oficial Edición Especial N° 2 del 31 de marzo del 2003.
- **Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).** Registro Oficial N° 725, 16 de diciembre del 2002 y Registro Oficial Edición Especial N° 2 del 31 de marzo del 2003. Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI (Título I).
- **Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación.** Registro Oficial N° 725, 16 de diciembre del 2002 y Registro Oficial Edición Especial N° 2 del 31 de marzo del 2003. Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI (Título IV).

- **Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones.** Registro Oficial N° 725, 16 de diciembre del 2002 y Registro Oficial Edición Especial N° 2 del 31 de marzo del 2003. Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI (Anexo 5).
- **Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto:** “Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de Lomas de Sargentillo”
- **Abastecimiento de Agua, 2001.** Instituto tecnológico de OAXACA, por Pedro Rodríguez Ruiz.

ANEXOS

ANEXO 1: UBICACIÓN DE LOS TANQUES.

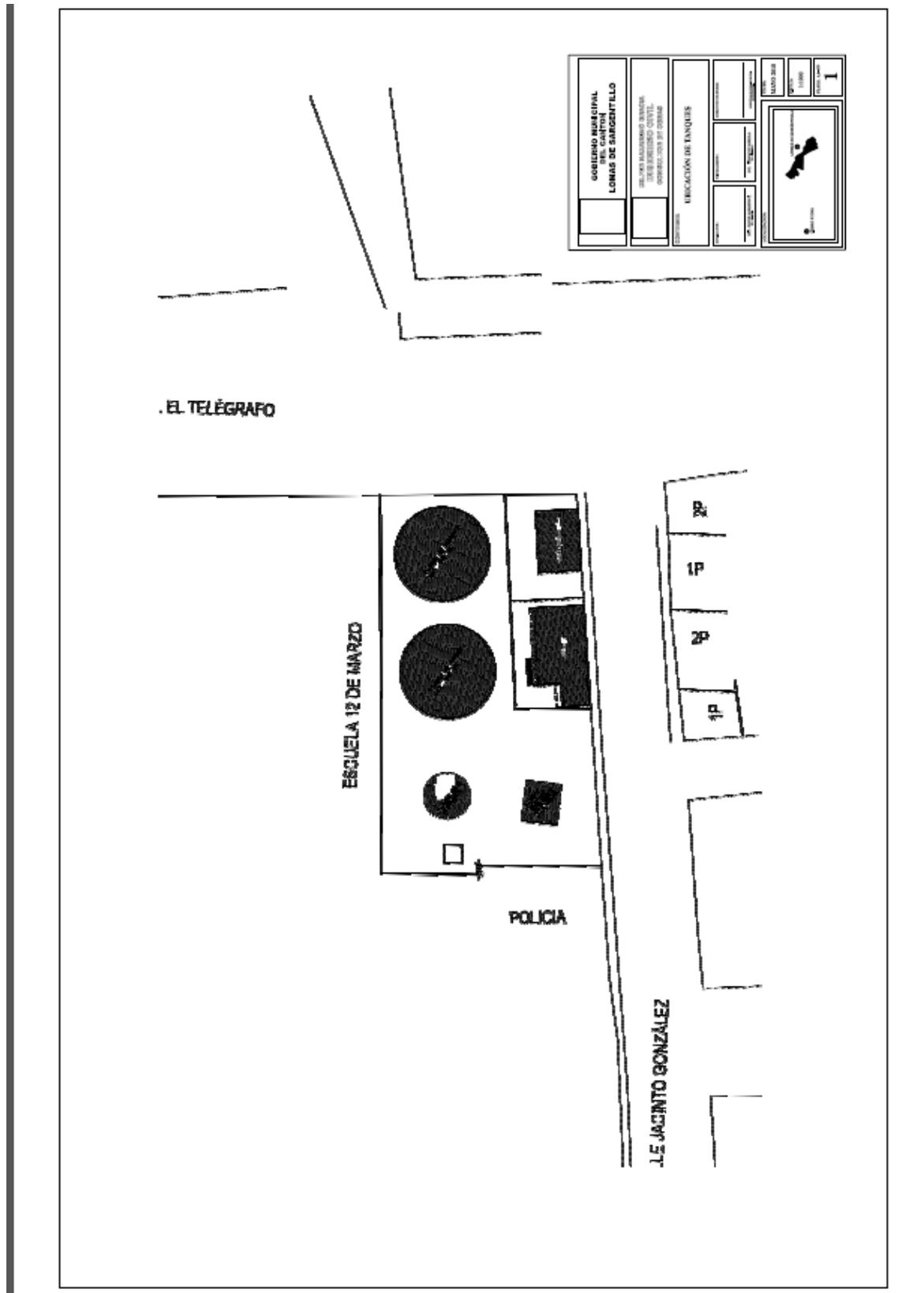


Imagen 29 Ubicación de los tanque bajos y el tanque elevado.

ANEXO 2: RESERVORIOS DE AGUA POTABLE PARA EL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO, DETALLES

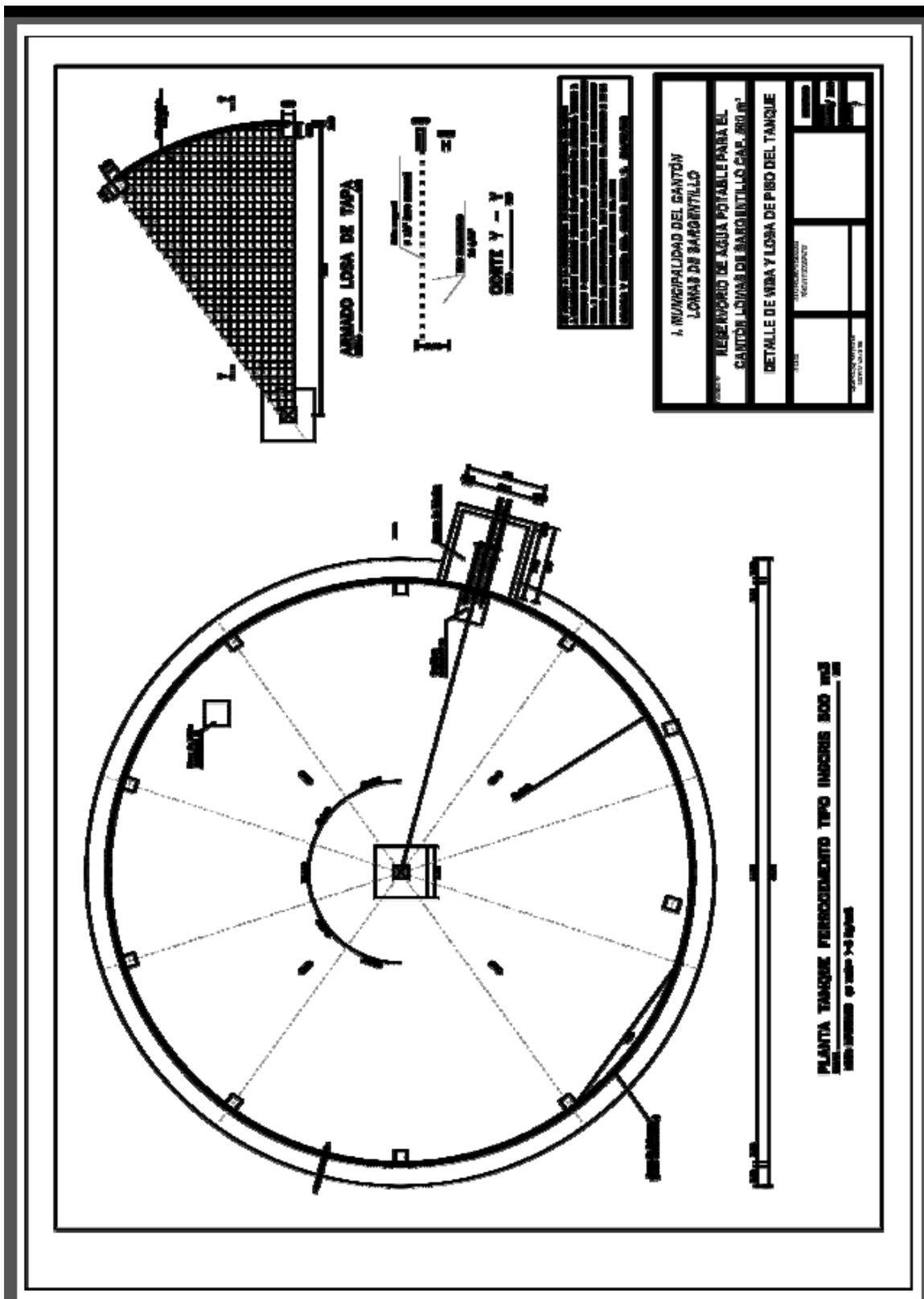


Imagen 30 Detalles del reservorio de AAPP del Cantón Lomas de Sargentillo.

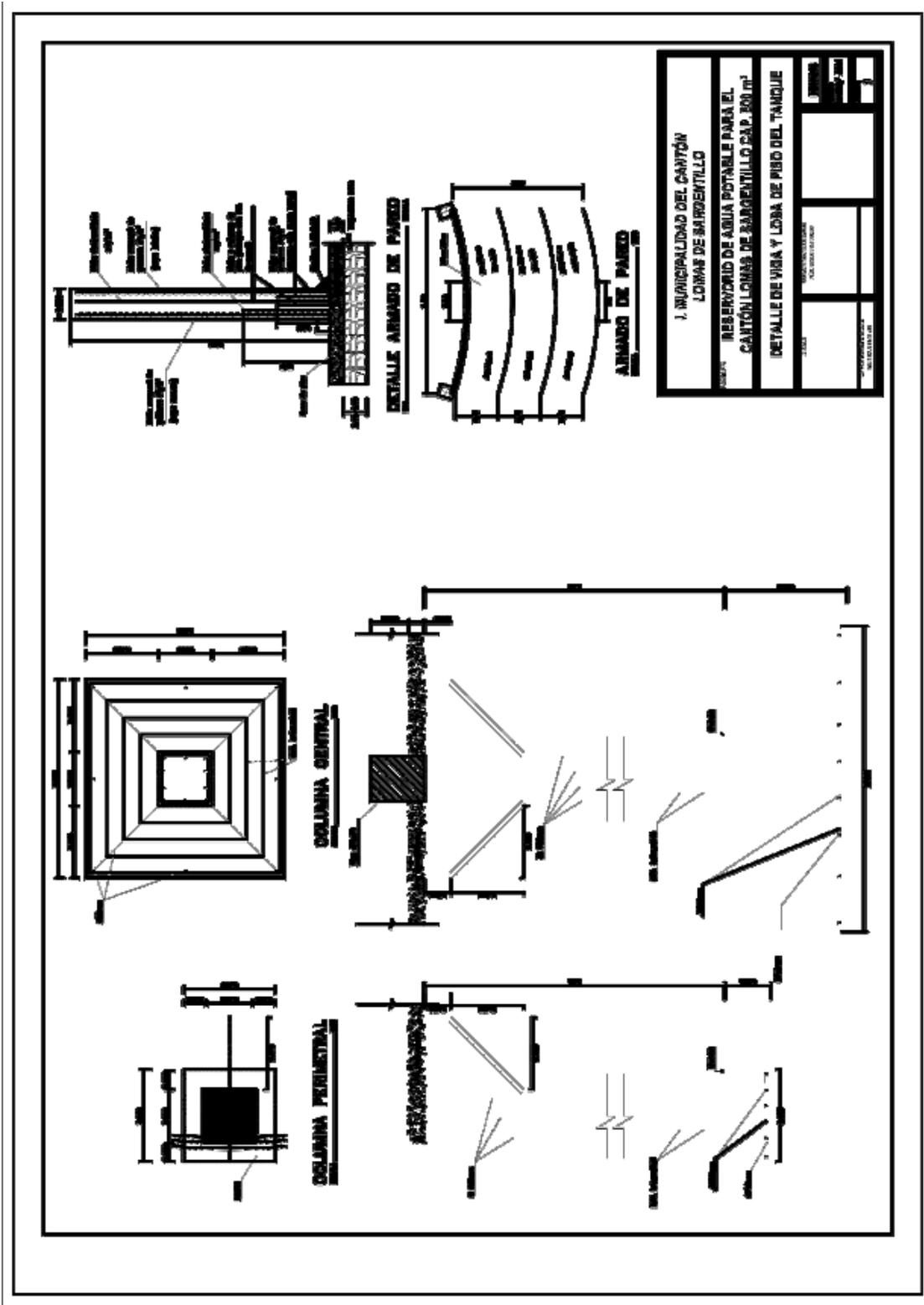


Imagen 31 Detalles de las columnas y paredes del reservorio.

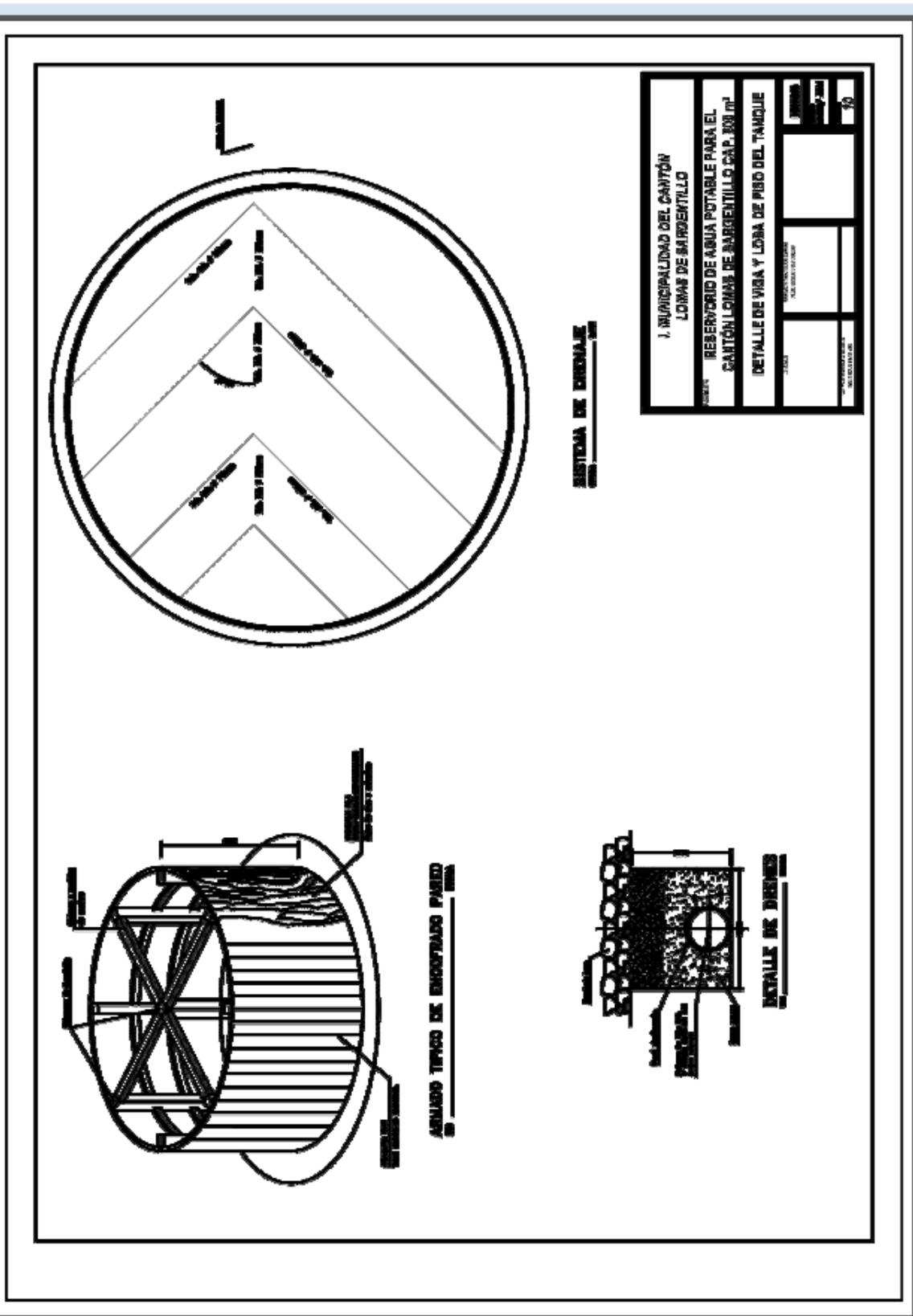


Imagen 32 Detalles del encofrado y drenaje del reservorio.

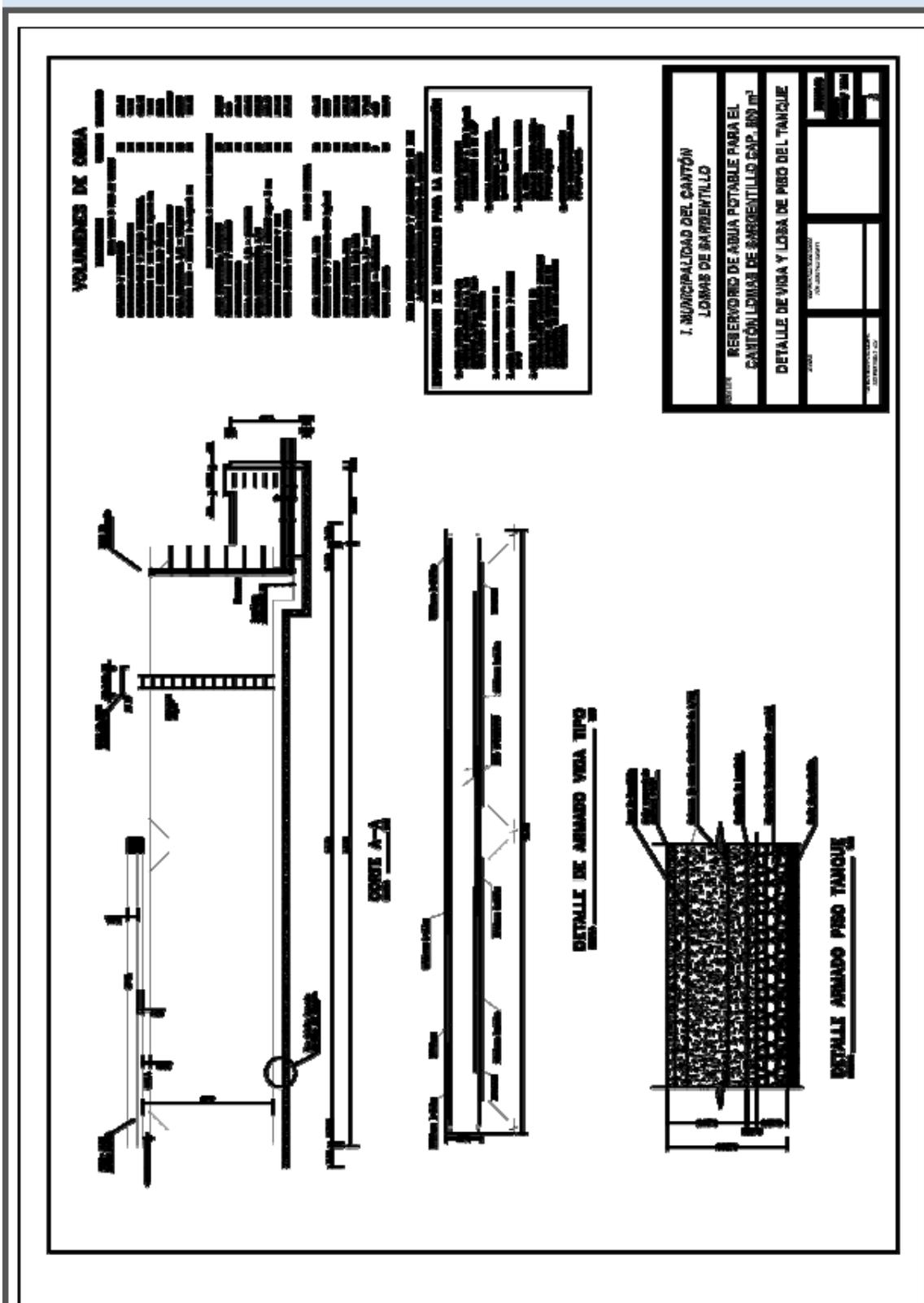


Imagen 33 Detalle de las vigas y del piso del reservorio.

ANEXO 3: CORTES DE LOS TANQUES Y RESERVORIOS PARA EL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO

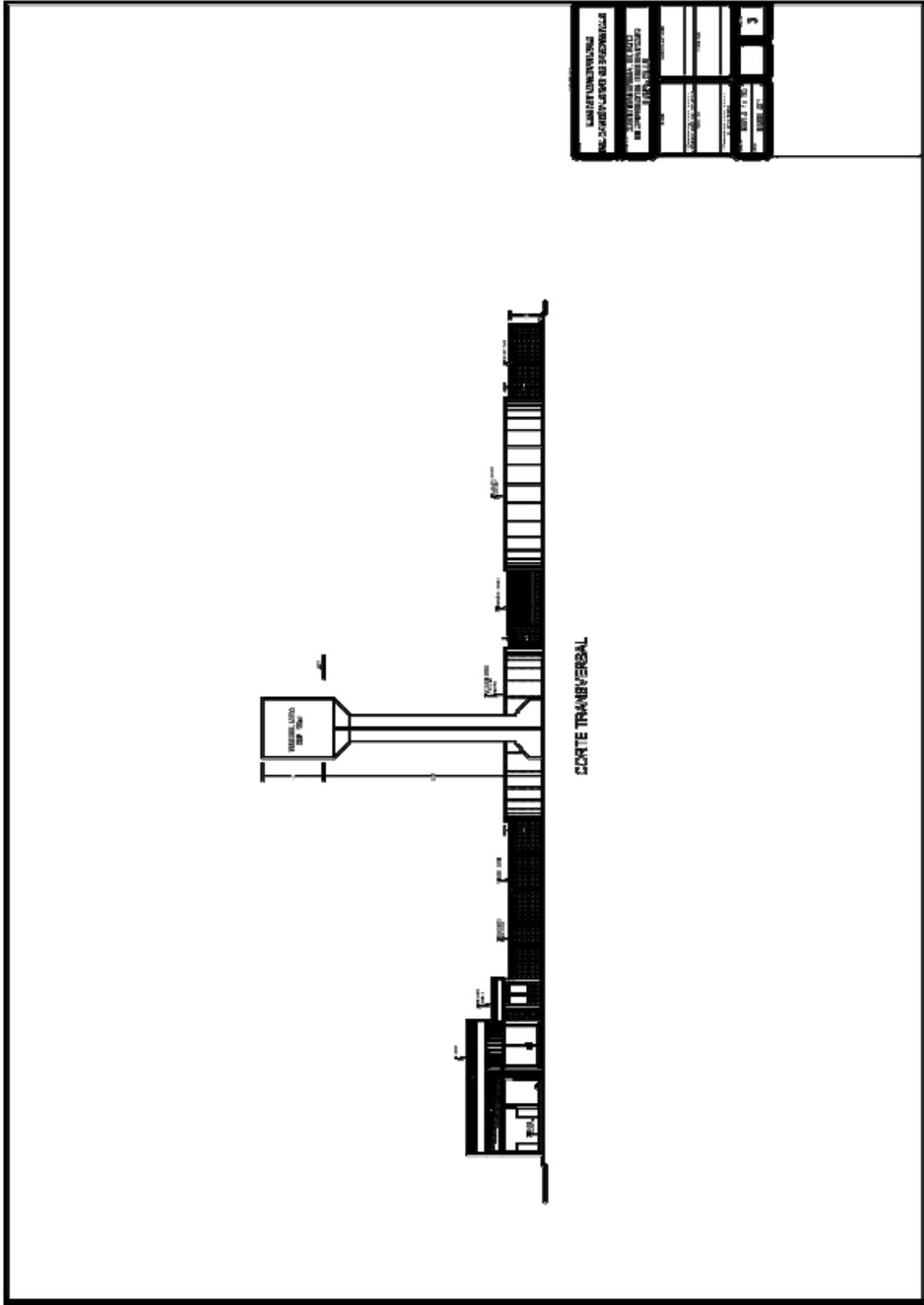


Imagen 34 Corte transversal del patio de operaciones.

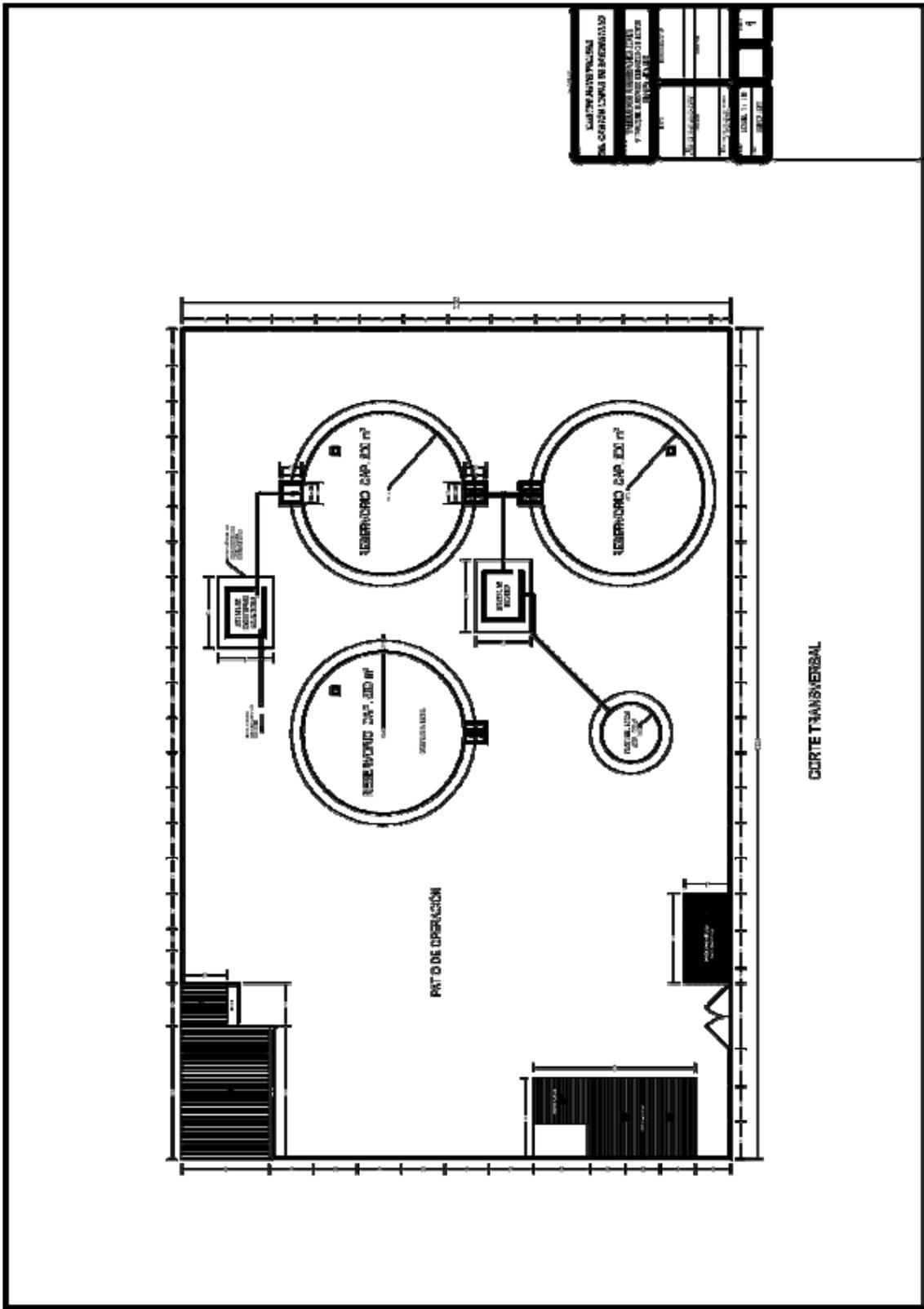


Imagen 35 Tanques de reserva y tanque elevado.

ANEXO 4: DETALLE GENERAL CASETA DE BOMBEO

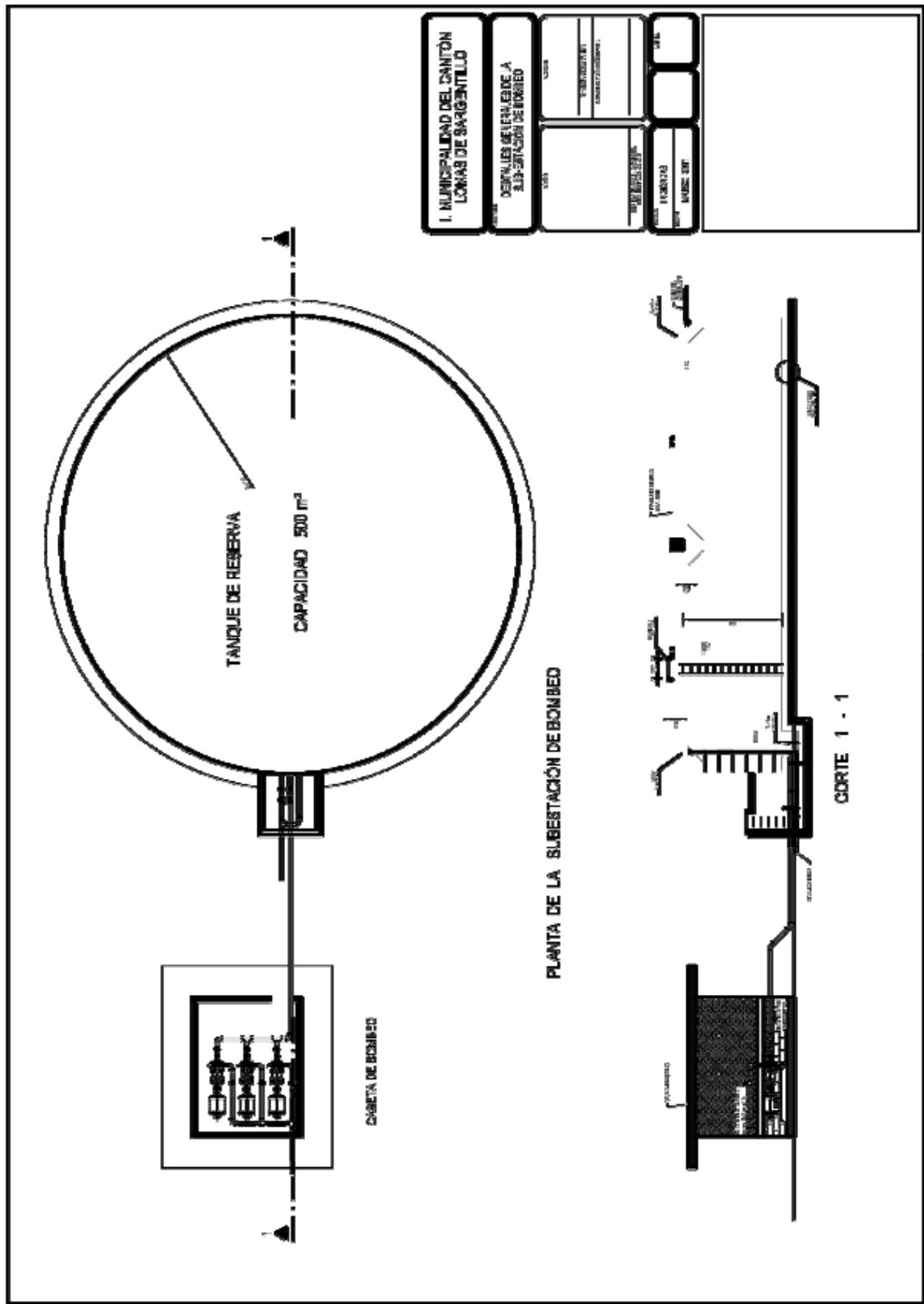


Imagen 36 Detalle de caseta de bombeo.

ANEXO 5: PLANO DEL PROYECTO

