

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO  
DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN: CREACIÓN DE  
LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE  
DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N-39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE  
CERRO COLORADO”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Jean Piero Salinas Anaya

**Asesor:**

Mg. Felix Alejandra Velásquez Huayta

<https://orcid.org/0000-0002-5247-4190>

**Lima - Perú**

2025

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

## Informe de Similitud



Página 2 de 129 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3368786211




### 18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

#### Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Tabla de contenido

Tabla de contenido .....	5
Índice de tablas .....	8
Índice de Figuras .....	9
RESUMEN EJECUTIVO .....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 Fundamento normativo y técnico aplicado .....	18
2.2 Base conceptual aplicada .....	20
2.2.1 Funciones de la supervisión en obras de infraestructura .....	20
2.2.2 Ensayos de control de calidad en suelos .....	21
2.2.2.1 Ensayo de densidad in situ con el método del cono de arena .....	21
2.2.2.2 Ensayo de placa de carga estática .....	22
2.2.2.3 Ensayo de compactación proctor .....	22
2.2.3 Ensayos de control de calidad del concreto .....	22
2.2.3.1 Ensayo de revenimiento (slump) .....	22
2.2.3.2 Ensayo de resistencia a la compresión de probetas .....	23
2.2.4 Procesos constructivos regulados .....	23
2.2.4.1 Asentado de ladrillos .....	23
2.2.4.2 Prueba hidráulica de estanqueidad del reservorio .....	23
2.2.4.3 Instalación de tuberías de gran diámetro .....	24
2.2.5 Gestión administrativa y económica en obra .....	24

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

2.3 Limitaciones durante la experiencia .....	25
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	26
3.1 Proceso de ingreso a la empresa .....	26
3.2 Personas involucradas en el proyecto .....	26
3.3 Actividades realizadas .....	27
3.3.1 Reservoirio de agua potable (4750 m3) .....	28
3.3.1.1 Excavación masiva con maquinaria en terreno natural.....	28
3.3.1.2 Relleno compactado con material de préstamo para muros de contención .....	29
3.3.1.3 Construcción del muro de contención tipo 1 y 2 .....	32
3.3.1.4 Relleno de plataforma de reservorio con material de préstamo....	37
3.3.1.5 Construcción del Reservoirio N-39 – Falsa zapata .....	39
3.3.1.6 Construcción del Reservoirio N-39 – Solado para zapata, zapata, losa de fondo y muro.....	41
3.3.1.7 Construcción del Reservoirio N-39 – Muros y arteza.....	47
3.3.1.8 Construcción del Reservoirio N-39 – Viga collar y cúpula .....	51
3.3.2 Construcción del cerco perimétrico .....	56
3.3.3 Construcción de la cámara de válvulas .....	61
3.3.4 Construcción de caseta de guardianía y almacén.....	65
3.3.5 Valorizaciones mensuales y conciliación de metrados .....	68
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	72
4.1 Avance físico de obra.....	72

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

4.2 Avance programado de obra: .....	73
4.3 Control de calidad de materiales y procesos.....	75
4.4 Cumplimiento de objetivos técnicos.....	80
4.5 Limitaciones y medidas adoptadas .....	81
4.6 Proyección del proyecto.....	81
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
5.1 Conclusiones: .....	82
5.2 Recomendaciones: .....	83
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS .....	86
ANEXO N° 1. PLANOS DEL RESERVORIO N-39 .....	86
ANEXO N° 2. ENSAYOS DE DENSIDAD PARA PLATAFORMA DE RESERVORIO N-39 .....	107
ANEXO N° 3. ENSAYOS DE PROBETAS DE RESERVORIO N-39 .....	112
ANEXO N° 4. HOJA DE CÁLCULO EN EXCEL UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE TABLAS Y CURVAS S DE LA VARIACIÓN 5 .....	121

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Avance físico de obra</i> .....	72
<b>Tabla 2</b> <i>Avance Programado de Obra</i> .....	73
<b>Tabla 3</b> <i>Resumen de resultados de supervisión y control de obra en el Reservoirio N-39</i> .....	76
<b>Tabla 4</b> <i>Resultado de ensayos de densidad en plataforma para el Reservoirio N39</i> .....	78
<b>Tabla 5</b> <i>Resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto en elementos estructurales del Reservoirio N-39</i> .....	79
<b>Tabla 6</b> <i>Limitaciones identificadas durante la ejecución del proyecto y medidas correctivas adoptadas</i> .....	81

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Organigrama institucional de Gexa Ingenieros S.A.C.</i> .....	16
<b>Figura 2</b>	<i>Eliminación de material excedente</i> .....	29
<b>Figura 3</b>	<i>Excavación masiva con maquinaria en terreno natural</i> .....	29
<b>Figura 4</b>	<i>Compactación de terreno mejorado (40 cm) con rodillo de 10 t para muro de contención</i> .....	31
<b>Figura 5</b>	<i>Ensayo de densidad de campo en terreno mejorado (40 cm) para muro de contención</i> .....	31
<b>Figura 6</b>	<i>Vaciado de solado para muro de contención</i> .....	33
<b>Figura 7</b>	<i>Liberación de acero de zapata para muro de contención</i> .....	34
<b>Figura 8</b>	<i>Vaciado de pantalla de muro de contención</i> .....	34
<b>Figura 9</b>	<i>Cuadro de recubrimientos para muro de contención</i> .....	35
<b>Figura 10</b>	<i>Plano estructural de muro de contención tipo 2</i> .....	36
<b>Figura 11</b>	<i>Relleno con material de préstamo para plataforma de reservorio</i> .....	38
<b>Figura 12</b>	<i>Verificación de capacidad portante mediante ensayo de placa de carga</i> .....	38
<b>Figura 13</b>	<i>Trabajos de encofrado en falsa zapata de reservorio</i> .....	40
<b>Figura 14</b>	<i>Proceso de curado de falsa zapata utilizando arrocetas</i> .....	41
<b>Figura 15</b>	<i>Proceso de habilitación de acero en zapata de reservorio</i> .....	43
<b>Figura 16</b>	<i>Plano estructural de zapata de reservorio</i> .....	44

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

<b>Figura 17</b> <i>Proceso de habilitación de acero para losa de fondo de reservorio</i> .....	45
<b>Figura 18</b> <i>Plano estructural de losa de fondo de reservorio</i> .....	45
<b>Figura 19</b> <i>Liberación de acero y encofrado de zapata, losa de fondo, caja de limpieza y 60 cm de muro de reservorio</i> .....	46
<b>Figura 20</b> <i>Vaciado de concreto en zapata, losa de fondo, caja de rebose y 60 cm de muro de reservorio</i> .....	46
<b>Figura 21</b> <i>Vaciado de anillo de reservorio (1.20 m)</i> .....	48
<b>Figura 22</b> <i>Plano estructura de muro de Reservorio</i> .....	49
<b>Figura 23</b> <i>Proceso de habilitación de acero en arteza</i> .....	50
<b>Figura 24</b> <i>Plano estructural de arteza</i> .....	50
<b>Figura 25</b> <i>Recubrimiento para elementos del reservorio</i> .....	51
<b>Figura 26</b> <i>Instalación de andamios para apoyo de encofrado de cúpula de reservorio</i> .....	53
<b>Figura 27</b> <i>Proceso de instalación de fenólico en encofrado de cúpula de reservorio</i> .....	54
<b>Figura 28</b> <i>Trabajos de vaciado de concreto en viga collar y cúpula de reservorio</i> .....	54
<b>Figura 29</b> <i>Detalle estructural de viga collar de reservorio</i> .....	55
<b>Figura 30</b> <i>Detalle estructural de cúpula de reservorio</i> .....	56
<b>Figura 31</b> <i>Vaciado de concreto ciclópeo en cimiento corrido de cerco perimétrico</i> .....	58
<b>Figura 32</b> <i>Vaciado de sobrecimiento armado para cerco perimétrico</i> .....	59
<b>Figura 33</b> <i>Ejecución de asentado de ladrillo para cerco perimétrico</i> .....	59
<b>Figura 34</b> <i>Plano de detalle de cerco perimétrico</i> .....	60
<b>Figura 35</b> <i>Detalle de Recubrimientos y resistencia para cerco perimétrico</i> .....	61
<b>Figura 36</b> <i>Trabajos de curado químico en elementos de concreto</i> .....	63

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVORIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

<b>Figura 37</b> <i>Inspección de losa aligerada de cámara de válvulas</i> .....	64
<b>Figura 38</b> <i>Detalle de losa aligerada de cámara de válvulas</i> .....	64
<b>Figura 39</b> <i>Detalle de recubrimientos y concreto para caseta de válvulas</i> .....	65
<b>Figura 40</b> <i>Vaciado de concreto en cimiento corrido de almacén y caseta de guardianía</i> .....	67
<b>Figura 41</b> <i>Inspección de encofrado de columnetas en almacén y caseta de guardianía</i> .....	68
<b>Figura 42</b> <i>Cálculo de metrados correspondientes al muro estructural del Reservoirio N-39</i> .....	69
<b>Figura 43</b> <i>Valorización del mes de Julio 2025</i> .....	71
<b>Figura 44</b> <i>Curva S año 2024</i> .....	74
<b>Figura 45</b> <i>Curva S año 2025</i> .....	75

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente experiencia profesional se desarrolló en el Consorcio Supervisor Arequipa, conformado por las empresas Dohwa Engineering Sede LATAM y Gexa Ingenieros S.A.C. Esta se llevó a cabo desde diciembre de 2023 hasta la actualidad, en el distrito de Cerro Colorado, provincia y región de Arequipa, como parte del proyecto: *“Saldo de obra para la supervisión: Creación de los Sistemas de Agua Potable dependientes del Reservorio N-39 y Alcantarillado Sanitario del Distrito de Cerro Colorado”*. El profesional se desempeñó como Asistente del jefe de supervisión, participando activamente en el control técnico del Reservorio N-39.

Las funciones desarrolladas incluyeron la supervisión de procesos constructivos conforme al expediente técnico, la elaboración y conciliación de metrados con la empresa contratista, la participación en reuniones técnicas semanales, y la verificación de partidas ejecutadas en campo. Asimismo, se realizó la revisión de protocolos de calidad, supervisando ensayos de densidad, placa de carga, *slump test* para concreto, y los procedimientos de liberación de acero, encofrado y vaciado.

La experiencia permitió aplicar competencias profesionales como la interpretación de planos, el control de calidad, la evaluación técnica de ensayos y la toma de decisiones operativas en obra, contribuyendo al cumplimiento de estándares técnicos y contractuales del proyecto.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## REFERENCIAS

American Concrete Institute. (2019). *ACI 350: Code requirements for environmental engineering concrete structures*. ACI.

ASTM International. (2012). *ASTM D698-12: Standard test method for laboratory compaction characteristics of soil using standard effort*. ASTM International.

ASTM International. (2012). *ASTM D1557-12: Standard test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort*. ASTM International.

ASTM International. (2015). *ASTM D1556-15: Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method*. ASTM International.

ASTM International. (2019). *ASTM C31-19: Standard practice for making and curing concrete test specimens in the field*. ASTM International.

ASTM International. (2020). *ASTM C143/C143M-20: Standard test method for slump of hydraulic-cement concrete*. ASTM International.

ASTM International. (2021). *ASTM C39-21: Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens*. ASTM International.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Guía para la supervisión de obras de infraestructura*. BID.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2005). *NTP 339.127: Suelos. Ensayo de compactación*. INACAL.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2018). *NTP 339.178: Suelos. Ensayo de placa de carga*. INACAL.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019). *Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, Decreto Supremo N.º 344-2018-EF*. MEF.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2013). *Manual de supervisión de obras públicas*. MTC.

ASISTENTE DE JEFE DE SUPERVISIÓN EN “SALDO DE OBRA PARA LA SUPERVISIÓN:  
CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVOIRIO N39 Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO”

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma Técnica E.070 – Albañilería*. MVCS.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2010). *Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, Resolución Directoral N.º 073-2010-VIVIENDA-VMCS-DNC*. MVCS.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones: Normas Técnicas E.030, E.050, E.060, G.010, G.020*. MVCS.

Municipalidad de Independencia. (2018). *Directiva N.º 009-2018-GM-MDI sobre funciones de supervisión de obra*. Municipalidad de Independencia.