



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE EQUIPOS A UTILIZAR EN LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA FUNDO TUCTU PARA ABASTECER A LA REPOSICIÓN DE AFIRMADO PARA LAS OBRAS DE LA EMPRESA MULTIPSA 2022.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Carlos Jaime Chavez Obregon

Asesor:

Ing. Julio Christian Quesada Llanto

Lima - Perú

2022

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b> .....	<b>9</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1. Reseña de la Empresa</b> .....	<b>11</b>
1.1.1. Misión .....	11
1.1.2. Visión .....	11
1.1.3. Valores .....	11
1.1.4. Organigrama .....	12
1.1.5. Obras más importantes en los últimos años .....	12
1.1.6. Cartera de Clientes .....	15
1.1.7. Certificaciones del proceso de homologación de proveedores .....	16
1.1.8. Generación de estrategias: FODA y opciones estratégicas. ....	19
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1. Antecedente del proyecto de Multipsa</b> .....	<b>20</b>
2.1.1. Ubicación y Accesos al proyecto .....	20
<b>2.2. Bases Teóricas de Gestión de Calidad de Multipsa</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3. Bases Teóricas para la optimización de flota de equipos en la explotación de cantera</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA</b> .....	<b>56</b>
<b>3.1. Funciones en la empresa.</b> .....	<b>57</b>
<b>3.2. Funciones y responsabilidades de los responsables de la Obra.</b> .....	<b>59</b>
<b>3.1. Seguimiento del avance de obra</b> .....	<b>63</b>
<b>3.2. Política de Calidad</b> .....	<b>63</b>
<b>3.3. Manual de Calidad.</b> .....	<b>64</b>
<b>3.4. Mapa de procesos y estructura de desglose del trabajo.</b> .....	<b>65</b>
<b>3.5. Implementación de Plan de Calidad.</b> .....	<b>65</b>

<b>3.6.</b>	<b>Procedimientos de trabajos.....</b>	<b>67</b>
<b>3.7.</b>	<b>Registro de protocolo de campo. ....</b>	<b>67</b>
<b>3.8.</b>	<b>Control topográfico .....</b>	<b>69</b>
<b>3.9.</b>	<b>Registro de Certificados de Calidad.....</b>	<b>73</b>
<b>3.10.</b>	<b>Certificados de calibración y operatividad de equipos.....</b>	<b>73</b>
<b>3.11.</b>	<b>Controles y aplicación de herramientas de gestión en seguridad.....</b>	<b>74</b>
	<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>90</b>
	<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>105</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>108</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>109</b>
<b>i.</b>	<b>Certificado de evaluación de seguridad, salud y medio ambiente.....</b>	<b>109</b>
<b>ii.</b>	<b>Certificado de registro .....</b>	<b>110</b>
<b>iii.</b>	<b>Análisis FODA Multipsa .....</b>	<b>111</b>
<b>iv.</b>	<b>Organigrama del proyecto .....</b>	<b>112</b>
<b>v.</b>	<b>Política de calidad .....</b>	<b>113</b>
<b>vi.</b>	<b>Política de alcohol y drogas.....</b>	<b>114</b>
<b>vii.</b>	<b>Política de seguridad y salud en el trabajo .....</b>	<b>115</b>
<b>viii.</b>	<b>Política ambiental .....</b>	<b>116</b>
<b>ix.</b>	<b>Política de la prevención del acoso laboral.....</b>	<b>117</b>
<b>x.</b>	<b>Manual de sistema integrado de gestión .....</b>	<b>118</b>
<b>xi.</b>	<b>Mapa de procesos Multipsa .....</b>	<b>119</b>
<b>xii.</b>	<b>Mapa de riesgo del proyecto .....</b>	<b>120</b>
<b>xiii.</b>	<b>Plan de calidad .....</b>	<b>121</b>
<b>xiv.</b>	<b>Modelo de protocolo de liberación de actividades .....</b>	<b>122</b>
<b>xv.</b>	<b>Plano de protocolo de liberación de actividades .....</b>	<b>123</b>
<b>xvi.</b>	<b>Formato de plan de acción de mejora .....</b>	<b>124</b>
<b>xvii.</b>	<b>Encuesta de satisfacción al cliente.....</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Clientes y servicios brindados por la empresa Multipsa</i> .....	15
Tabla 2 <i>Acceso a la obra de Multipsa</i> .....	21
Tabla 3 <i>Fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad.</i> .....	24
Tabla 4 <i>Estándar del desempeño de velocidades - Volquetes</i> .....	78
Tabla 5 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 6x4 17m<sup>3</sup></i> .....	84
Tabla 6 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 8x4 22.5 m<sup>3</sup></i> .....	84
Tabla 7 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 6x4 17 m<sup>3</sup></i> .....	87
Tabla 8 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 8x4 22.5 m<sup>3</sup></i> .....	87
Tabla 9 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 6x4 17 m<sup>3</sup></i> .....	88
Tabla 10 <i>Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 8x4 22.5 m<sup>3</sup></i> .....	88
Tabla 11 <i>Análisis de Costos - Antes de Optimizar</i> .....	89
Tabla 12 <i>Análisis de Costos - Después de Optimizar</i> .....	89
Tabla 13 <i>Optimización Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 6x4 17 m<sup>3</sup></i> .....	103
Tabla 14 <i>Optimización Excavadora 336 DL &amp; Camión Volquete 8x4 22.5 m<sup>3</sup></i> .....	103
Tabla 15 <i>Documentos implementados en Multipsa</i> .....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Organigrama de Multiservicios e Ingeniería Pilluyacu y Tuctu SA. ....	12
<i>Figura 2.</i> Plataforma de cimentación de muros de contención .....	13
<i>Figura 3.</i> Mantenimiento de carretera de tramo km 106. ....	14
<i>Figura 3.</i> Capacitación seguridad, salud y medio ambiente. ....	14
<i>Figura 5.</i> Certificado de Homologación de SGS Perú. ....	16
<i>Figura 6.</i> Certificado de Homologación de Achilles Perú S.A.C. ....	17
<i>Figura 7.</i> Análisis FODA y opciones de opciones estratégicas .....	19
<i>Figura 8.</i> Ubicación del Proyecto. ....	21
<i>Figura 9.</i> Mejora en la Rentabilidad de la empresa. ....	26
<i>Figura 10.</i> Implementación de Six Sigma. ....	29
<i>Figura 11.</i> Mejora y diseño de six sigma.....	30
<i>Figura 12.</i> Filosofía de Six Sigma. ....	30
<i>Figura 13.</i> Dirección de avance del frente de trabajo .....	31
<i>Figura 13.</i> Geometría de un Talud.....	32
<i>Figura 14.</i> Diseño de Vía de Transporte.....	34
<i>Figura 15.</i> Carguío de Material en la Cantera.....	35
<i>Figura 16</i> Acarreo de Material en la Unidad minera Antamina – Tajo Abierto .....	36
<i>Figura 17</i> Diseño de Ancho Mínimo de Operación.....	37
<i>Figura 18</i> Cantera del proyecto .....	42
<i>Figura 19</i> Elementos de un banco.....	42
<i>Figura 20.</i> Organigrama en el proyecto. ....	59
<i>Figura 22.</i> Política de Calidad .....	63
<i>Figura 23.</i> Manual de sistema integrado de Multipsa.....	64
<i>Figura 24.</i> Mapa de procesos Multipsa.....	65
<i>Figura 25.</i> Política de Calidad .....	66

<i>Figura 26.</i> Proceso de Liberación de Trabajo.....	67
<i>Figura 27.</i> Índice de aseguramiento de calidad .....	68
<i>Figura 28.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	69
<i>Figura 29.</i> Protocolo de Liberación Topográfica 0+000 a 1+000 .....	70
<i>Figura 30.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	71
<i>Figura 29.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	71
<i>Figura 32.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	72
<i>Figura 33.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	72
<i>Figura 34.</i> Certificado de calibración de equipos de laboratorio .....	73
<i>Figura 35.</i> Base de datos de permiso escrito de trabajo seguro .....	74
<i>Figura 36.</i> Protocolo de Liberación Topográfica.....	75
<i>Figura 37.</i> Mapa de riesgos del proyecto.....	76
<i>Figura 38.</i> Mapa de riesgos del proyecto.....	78
<i>Figura 39.</i> Guía para transportes de carga .....	79
<i>Figura 40.</i> Guía de propuesta de calidad .....	90
<i>Figura 41.</i> Procedimiento de control de documentario.....	91
<i>Figura 42.</i> Procedimiento de salidas de no conformes .....	93
<i>Figura 43.</i> Primeras fases de su implementación del sistema de gestión de calidad .....	95
<i>Figura 44.</i> Solicitud de acciones correctiva, preventiva y de mejora .....	97
<i>Figura 45.</i> Mapa de procesos.....	99
<i>Figura 46.</i> Registro de encuestas de satisfacción de cliente .....	101
<i>Figura 47.</i> Encuesta de satisfacción al cliente .....	102

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Match Factor .....	39
Ecuación 2 Numero de Camiones .....	40

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo mediante la modalidad de experiencia laboral, se llevó a cabo con el objetivo de mejorar la producción, la calidad y la seguridad salud ocupacional con los procedimientos de sistemas de gestión de la calidad para las obras de la empresa Multipsa y la optimización de equipos de producción en la explotación de la cantera para abastecer en la reposición de afirmado del proyecto. Entre los objetivos específicos están: Establecer y aplicar los procedimientos de control para mejorar la calidad de la obra.

Como resultado se obtuvo la mejora en la producción, calidad y seguridad en la obra, que inicialmente se encontraba con alto riesgo de exposición del personal con las maquinarias, expuesto a línea de vida, y este sistema se ha ido aplicando y mejorando para las obras posteriores, mejorando la productividad de la empresa y la satisfacción de cliente.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- CODELCO. (2018). Codelco Educa. (CODELCO Chile) Recuperado el Marzo de 2019, de <https://www.codelcoeduca.cl/site/edic/base/port/inicio.html>
- JAIME, G. C., & SAMUEL, Y. M. (2015). "Influencia en el porcentaje de producción de la pala O&K RH 90c al incrementar la altura de banco de 06 m a 08 m. en la mina San Simón 2014 – 2015.". Trujillo.
- López Jimeno, C., & Bustillo Revuelta, M. (1997). "Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras". Madrid.
- MINEM. (s.f.). Guía Ambiental Para el Manejo de Relaves Mineros. Guía Ambiental Para el Manejo de Relaves Mineros. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/guias/relaveminero.pdf>
- Peter, N. C. (2001). Topics in Open Pit Mining Engineering. Santiago.
- Plá Ortiz de Urbina, F., & Herrera Herbert, J. (2002). Curso de Laboreo I. Madrid.
- Sistema integrados de gestión de Multiservicios E Ingeniería Pilluyacu y Tuctu SA.
- José Antonio Pérez Fernández De Velasco, Gestión Por Procesos - Como utilizar ISO 9001:2000 Para Mejorarla Gestión de la Organización, Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing
- ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: ISO 9004:2009 Gestión para el éxito sostenido de una organización Enfoque de gestión de la calidad.
- ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad
- Norma ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario. (4ta Ed.)..Ginebra, Suiza: Secretaria Central de ISO.
- Arias, J. (2012). Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa QUALITY & CONSULTING GROUP S.A.S. conforme a la Norma ISO 9001:2008 (tesis de grado). Universidad Libre de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Burckhardt, V., Gisbert, V., & Pérez, A. (2016). Estrategia y Desarrollo de una Guía de Implementación de la norma ISO 9001:2015. Aplicación pymes de la Comunidad Valenciana. Valencia, España: Área de Innovación y Desarrollo, S.L.
- Del Solar, P. (2014). Sistemas de Gestión de la Calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de construcción en edificación de viviendas (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Márquez, D. (2015). Implantación de Plan de Aseguramiento de la Calidad para contratistas en una empresa Siderometalúrgica, según Norma ISO 9000 (tesis de grado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.