

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Asistencia técnica en el diseño y construcción de muros de contención en la obra «Mejoramiento, ampliación de los servicios de educación inicial, primaria y secundaria de la I. E. MX. 51037 Virgen del Carmen de la C. C. de Pillao Matao, distrito de San Jerónimo - Cusco - Cusco»**

Corina Ochoa Valle

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Cusco, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento al Ing. Alexander Ortega Murguía, por incentivar-me a seguir mis sueños y escoger, esta hermosa carrera como profesión.

Así también a los Residentes de Obra, que me permitieron apoyarlos y aprender cada día más de ellos, y darme su confianza plena.

Corina Ochoa Valle

## **DEDICATORIA**

Principalmente a mi papito Coyllority, que es mi fortaleza y guía para salir adelante y continuar con mis metas personales y profesionales.

A mis hijos José Santiago y Luis Salvador, a Santi por cuidar de su hermanito, mientras yo avanzaba la tesis, por ser tan paciente y buen niño, y a Salva por regalarme su sonrisa, los amo y le dan vida a mi vida, y a mi esposo por su apoyo con los bebés.

A mis Padres, y hermana, gracias por ser parte de mi mundo, siempre los volvería a elegir como mi familia.

A la Universidad Continental, especialmente a la Facultad de Ingeniería, por dejarme pertenecer a una generación de triunfantes para el Perú.

Corina Ochoa Valle

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA .....	.ii
INDICE DE TABLAS.....	.vi
INDICE DE IMAGENES.....	vii
INTRODUCCION.....	.x
RESUMEN .....	xi
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1. Aspectos generales de la institución .....	1
1.1. Datos generales de la institución.....	1
1.1.1 Actividades principales de la institución.....	1
1.2. Reseña histórica de la institución .....	2
1.3. Organigrama de la institución.....	4
1.3.1 Organigrama general de la institución.....	5
1.3.2 Organigrama de Obra.....	6
1.4 Visión y misión .....	7
1.4.1 Visión .....	7
1.4.2 Misión.....	7
1.5. Base legal o documentos administrativos.....	7
1.6. Descripción del área donde realizar sus actividades profesionales.....	9
1.6.1 Gerencia regional de gestión de inversiones de infraestructura.....	9
1.6.1. Descripción de la obra .....	11
1.7. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución. ....	12
1.7.1. Cargo desempeñado. ....	12
1.7.2. Descripción de actividades desarrolladas en el cargo. ....	12
1.7.2.1 Actividades diarias.....	12
1.7.2.2 Controles de calidad.....	13
1.7.2.3 Informes mensuales. ....	13
1.7.2.4 Ampliaciones presupuestales.....	13
1.7.2.5 Informe de corte.....	14
1.7.3 Responsabilidades del cargo .....	14
<b>CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONAL .....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes o diagnostico situacional. ....	15
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.....	17
2.3. Objetivos de la actividad profesional.....	17
2.4. Justificación de la actividad profesional. ....	18
2.4.1 Acciones previas al inicio de la ejecución de los muros de contención. ....	18

2.4.2 Identificación de la problemática.....	18
2.4.3 Diseño de la Estructura.....	18
2.4.4 Elaboración de expediente adicional.....	19
2.4.5 Ejecución de obra.....	19
2.5. Resultados esperados.....	19
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	21
3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas.....	21
3.1.1. Obras públicas.....	21
3.1.2. Modalidad de ejecución de obras publicas.....	21
3.1.2.1. Obras por administración directa.....	22
3.1.2.2. Obras por administración indirecta o contrata.....	24
3.1.2.3. Obras por encargo.....	26
3.1.3. Lineamiento para ejecución obras por administración directa.....	26
3.1.3.1. Actividades previas al inicio de las obras por administración directa.....	27
3.1.4. Las actividades durante la ejecución de obra.....	30
3.1.4.1. El residente de la obra presenta las siguientes funciones durante la ejecución de la obra.....	30
3.1.4.2. El residente de obra tiene actividades de carácter ordinario.....	34
3.1.4.3. El residente de obra en el proceso de adquisición y uso.....	34
3.1.4.4. Presentación de informes durante la ejecución de obra.....	40
3.1.4.5. Actividades de carácter no ordinario.....	42
3.1.5. Actividades posteriores a la terminación de obra.....	48
3.1.6. Definiciones de términos básicos del proceso constructivo.....	51
CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	56
4.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVADES PROFESIONALES.....	56
a) Asistencia técnico administrativa:.....	56
b) Asistencia técnica de obra:.....	56
c) Asistencia técnico económica:.....	57
d) Asistencia técnica en control de cronograma de ejecución:.....	57
4.1.1 ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	57
a) Aspecto técnico.....	57
b) Aspecto Administrativo.....	58
4.1.2 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	60
4.1.2.1 Diseño de muros de Contención.....	60
a) Estudio de suelos de la Institución.....	61
b) Estudio de suelos de laboratorio particular.....	61
4.1.3 ENTREGABLES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	62

4.1.3.1	Entregables en el diseño de muro de Contención.....	69
	Entregable 1: Metrados del expediente de muros de contención .....	69
	Entregable 2: Presupuesto del expediente de muros de contención.....	70
	Entregable 3: Análisis de costos unitarios de muros de contención. ....	71
	Entregable 4: Relación de insumos de muros de contención.....	75
	Entregable 5: Cronograma de ejecución Gantt de muro de contención. ....	77
	Entregable 6: Especificaciones técnicas.....	78
	Entregable 7: Planos detallados.....	79
	Entregable 8: Dimensiones y cálculo de acero.....	79
	Entregables en la ejecución de muros de Contención.....	94
	Entregable 1: Metrados diarios de los muros de contención.....	94
	Entregable 2: Controles de calidad .....	98
	Entregable 3.- Valorizaciones De Obra.....	98
	Entregable 5: Paneles Fotográficos del proceso constructivo.....	110
4.1.6.3	Instrumentos, materiales y equipo usados en la ejecución de los muros de contención.....	122
	CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	123
5.1	RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	123
5.2	LOGROS ALCANZADOS .....	123
5.3	DIFICULTADES ENCONTRADAS .....	124
5.4	PLANTEAMIENTO DE MEJORAS.....	124
5.4.1	Metodología propuesta .....	125
5.5	ANÁLISIS .....	125
5.6	APORTE DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN.....	126
	A. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN LOS COMPONENTES. IMPLEMENTACIÓN DE OBRA.....	126
	B. TRABAJO CON RESPONSABILIDAD Y PROACTIVIDAD .....	126
	CONCLUSIONES .....	127
	RECOMENDACIONES.....	128
	ANEXOS .....	129

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Historial de Gobernadores Regionales Cusco.....	3
Tabla 2. Resumen de metrados correspondiente a los muros de contención.....	69
Tabla 3. Presupuesto de obra correspondiente a los muros de contención.....	70
Tabla 4. Análisis de precios unitarios correspondiente a las partidas de los muros de contención.....	71
Tabla 5. Relación de insumos para muros de contención.....	75
Tabla 6 Especificaciones técnicas del Expediente de los muros de Contención.....	78
Tabla 7. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-01.....	80
Tabla 8. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-02.....	82
Tabla 9. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-04.....	83
Tabla 10. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-05.....	85
Tabla 11. Resumen de dimensiones de muro de contención MC-06.....	87
Tabla 12. Resumen de dimensiones de muro de contención por gravedad MG-01.....	88
Tabla 13. Planilla de metrados general de los muros de contención.....	88
Tabla 14. Planilla de metrados diarios referentes a la ejecución de los muros de contención.....	94
Tabla 15. Hoja de resumen de valorización por componentes del proyecto.....	104
Tabla 16. Hoja de resumen de valorización con adicionales por aprobar por componentes del proyecto.....	105

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Informes de estudio de suelos con fines de cimentación y parámetros para diseño de muro de contención, ver a detalle en el Anexo 1 .....	61
Imagen 2 Proceso de estudio de suelos por entidad externa la Gobierno Regional Cusco ver a detalle Anexo 2 .....	62
Imagen 3. Vista frontal de muro de contención MC01 .....	81
Imagen 4. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°01 .....	81
Imagen 5. Distribución de acero de muro de contención N°01. ....	81
Imagen 6. Plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°02. ....	82
Imagen 7. Distribución de acero en muro de contención MC-02. ....	82
Imagen 8. Vista frontal de muro de contención MC-04. ....	84
Imagen 9. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°04. ....	84
Imagen 10. Distribución de acero en muro de contención MC-04. ....	84
Imagen 11. Vista frontal de muro de contención MC-05. ....	85
Imagen 12. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°05. ....	85
Imagen 13. Distribución de acero en muro de contención MC-05. ....	86
Imagen 14. Sección transversal de muro de contención MC-05.....	86
Imagen 15. Vista frontal de muro de contención MC-06. ....	87
Imagen 16. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°06. ....	87
Imagen 17. Sección transversal de muro de contención N° 06.....	87
Imagen 18. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención MG-01....	88
Imagen 19 Pantallazo de la lista de metrados por meses y vista del metrado diario del muro de contención, día 09 de julio. ....	96
Imagen 20 Pantallazo del metrado del día 09 de julio del 2021 .....	97
Imagen 21 Pantallazo del escaneo del cuaderno de obra del 09 de julio del 2021 .....	97
Imagen 22. Ficha técnica del proyecto, Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021. ....	103
Imagen 23. Modificaciones presupuestales y de plazo. Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021. ....	104
Imagen 24. Hoja de valorización de obra programada. Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021 .....	106
Imagen 25. Valorización de muros de contención, Partidas Nuevas.....	107
Imagen 26. Cuadro de control Avance Programado Vs Avance Ejecutado de obra. ....	107
Imagen 27. Resumen de recursos utilizados mensualmente. ....	108
Imagen 28. Resumen de valorización de equipo mecánico del proyecto en ejecución.....	108
Imagen 29. Archivos elaborados para la presentación del informe mensual de obra. ....	109
Imagen 30. Plataforma de control de personal del Gobierno Regional Cusco. ....	109
Imagen 31. Plataforma de elaboración de tareo personal del Gobierno Regional Cusco. ....	110
Imagen 32. Verificación de cumplimiento de protocolos sanitarios y de seguridad en obra. ...	111
Imagen 33. Verificación del trazo de estructuras previo inicio de actividades. ....	112
Imagen 34. Excavación manual para zapatas del MC-06. ....	113
Imagen 35. Excavación con maquinaria para zapatas en MC-01,02 y 03. ....	113
Imagen 36. Relleno compactado con material propio en muros de contención. ....	114
Imagen 37. Verificación de armado de acero según planos del proyecto.....	116
Imagen 38. Verificación de vaciado de concreto y encofrado de estructuras. ....	117
Imagen 39. Vaciado de concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> elaborado en obra. ....	118
Imagen 40. Se visualizan los camiones mixers posicionados para iniciar con los trabajos de vaciado de concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> .....	119
Imagen 41. Vaciado de concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> bombeada con pluma de mixer, MC-04 2do tramo. ....	119

Imagen 42. Elaboración de briquetas para pruebas de compresión del concreto.....	120
Imagen 43 Plano de planta.....	157
Imagen 44 Plano del MC 01 .....	158
Imagen 45 Plano del MC 02.....	159
Imagen 46 Plano del MC 03.....	160
Imagen 47 Plano del MC 04.....	161
Imagen 48 Plano del MC 05.....	162
Imagen 49 Plano del MC 06.....	163
Imagen 50 Plano del Muro de Gravedad 01 .....	164
Imagen 51 Pantallazo de los protocolos de excavación del MC-06.....	165
Imagen 52 Plano donde se ubicaron los protocolos de excavación del MC-06.....	166
Imagen 53 Panel fotográfico de los protocolos de excavación del MC-06.....	167
Imagen 54 Protocolos de compactación en MG -01.....	168
Imagen 55 panel fotográfico del proceso de compactación en MG -01 .....	169
Imagen 56 Plano referencial del proceso de compactación en MG-01.....	170
Imagen 57 Protocolos de encofrado .....	171
Imagen 58 panel fotográfico de los protocolos de encofrado en sobrecimiento .....	172
Imagen 59 Plano de ubicación del protocolo de encofrado.....	173
Imagen 60 Protocolo del liberado de acro en MC-06 .....	174
Imagen 61 Panel fotográfico del protocolo del liberado de acro en MC-06 .....	175
Imagen 62 Plano de ubicación del liberado de acero en MC-06.....	176
Imagen 63 Protocolo de vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm2 en muro de contención.....	177
Imagen 64 Panel fotográfico de vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm2 en muro de contención	178
Imagen 65 Plano de ubicación del vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm2 en muro de contención	179
Imagen 66 Memoria de cálculo de MC-01,02,03,04,05, y 06 en voladizo .....	187
Imagen 67 Memoria de cálculo MC-07, Muro de Gravedad.....	212
Imagen 68 Coordinación de la Residencia con Supervisión, la ubicación del MC-05.....	215
Imagen 69 Tesista realizando labores de oficina.....	215
Imagen 70 Supervisor en área del muro de Gravedad 01.....	216
Imagen 71 Zapatas y encofrado de pantalla en Muro de Gravedad 01 .....	216
Imagen 72 preparación del área encofrada para el vaciado del MG-01 .....	217
Imagen 73 Excavaciones en MC- 06 .....	217
Imagen 74 Charlas de SSOMA al inicio de la jornada.....	217
Imagen 75 Entibado y acopio del material excavado en MC-06 .....	218
Imagen 76 Liberado y vaciado de la zapata MC-06 .....	218
Imagen 77 Supervisión al vaciado de la zapata MC-06 - Residente Supervisor y Asistente Técnico.....	219
Imagen 78 Control diario de Asistencia.....	219
Imagen 79 proceso de liberado de acero y encofrado del MC-03.....	219
Imagen 80 Encofrado de MC-01 .....	220
Imagen 81 Vaciado del MC-01 .....	220
Imagen 82 Desencofrado del MC-01 .....	220
Imagen 83 Compactación en MC-01 y 02.....	221
Imagen 84 Vaciado y encofrado del MC-03.....	221
Imagen 85 Vista del desencofrado de los MC-04 y 05 .....	221
Imagen 86 Vaciado de la pantalla del MC-04 .....	222
Imagen 87 Mixer, conteniendo el concreto f'c 210 Kg/cm2.....	222
Imagen 88 tarrajeo en MC-01 y cerco perimétrico situado encima del muro.....	222
Imagen 89 Acabado en MC-04 y 05.....	223
Imagen 90 Vista actual del MC-03 .....	223

Imagen 91 Vista actual del MC-04 y parte del MC-05 ..... 223

## INTRODUCCION

En el presente trabajo de suficiencia profesional describe las actividades realizadas y desafíos que enfrente como asistente técnico en el proyecto: **“MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO”** y las actividades inherentes al mismo, contemplando el siguiente desarrollo:

Capítulo I: Aspectos generales acerca de la Institución, conteniendo datos generales de la institución, descripción del área y cargo donde el bachiller llegó a realizar las actividades profesionales.

Capítulo II: Aspectos generales de la actividad profesional, tales como antecedentes, la identificación de oportunidad o necesidad en el área, los objetivos, la justificación y los resultados esperados de la actividad profesional, enfocándonos en el diseño y ejecución de siete muros de contención.

Capítulo III: Marco teórico, donde las bases teóricas son desarrolladas y metodológicamente sustenta las actividades realizadas, a lo largo de la ejecución específica de los muros de contención.

Capítulo IV: Este capítulo contiene la descripción de la actividad profesional desarrollada por el bachiller, conteniendo los aspectos técnicos y la ejecución de la actividad profesional, que se centra en el diseño y ejecución de los muros de contención.

Capítulo V: Evalúa los resultados, los inconvenientes, logros, dificultades, y optimización del avance en cuanto mejoras, y finalmente un análisis de las acciones realizadas y la contribución de la mi persona, en la ejecución del mismo.

## RESUMEN

El GOBIERNO REGIONAL CUSCO, elabora y ejecuta el proyecto: “MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO” con el objetivo de mejorar la infraestructura Educativa de la Institución, la ejecución del proyecto permitirá incorporar más alumnado para su total aprovechamiento, reducir el riesgo de abandono de la población escolar por falta de infraestructura y brindar una eficaz educación consiguiendo mejores resultados de aprovechamiento por parte de los estudiantes, para así mejorar las condiciones socio-económicas de los beneficiarios, contando con 03 componentes:

Componente 1: Construcción de infraestructura en 03 niveles con 5,724.87 m<sup>2</sup> de edificación, consta de servicios pedagógicos básicos, Administrativos, complementarios, servicios generales y áreas exteriores techadas, el patio de honor con Malla Raschell, las estructuras de sistema dual, así como muros de contención.

Componente 2: Adquisición de mobiliario y equipamiento.

Componente 3: Capacitación al personal docente de la I.E.

Mi persona se desarrolló en el cargo de asistente técnico Residente de obra, actividad que se enfoca en tareas técnicas y administrativas, cuyo objetivo principal es asegurar el correcto proceso de diseño y construcción, asegurando la calidad y el suministro materiales, apoyando al residente en el envío de informes, coordinaciones con personal, y ser activos en la solución de problemas que pueden aparecer durante la ejecución del proyecto.

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

### 1. Aspectos generales de la institución

#### 1.1. Datos generales de la institución

- Nombre : Gobierno Regional Cusco.
- Sigla : GORE Cusco
- Jurisdicción : Departamento del Cusco
- Gobernador Regional : Ing. Werner Máximo Salcedo Álvarez
- Composición : 22 consejeros Regionales.
- Sede : Cusco
- Dirección : Av. Tomasa Tito Condemayta N° 1101 - Wanchaq - Cusco
- Teléfono : +51 84 221131
- E mail : admin@regioncusco.gob.pe

#### *1.1.1 Actividades principales de la institución.*

El Gobierno Regional del Cusco es el órgano autónomo con personalidad jurídica de derecho público y patrimonio propio, que tiene a su cargo la administración superior del departamento del Cusco, Perú, y cuya finalidad es el desarrollo social, cultural y económico.

Se organizan y conducen la gestión pública regional, de acuerdo a sus competencias constitucionales exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.

El Gobierno regional Cusco es una entidad de autonomía propia, que se dedica a la mejora de la región Cusco abarcando varios ámbitos, como son la industria, turismo, riego, infraestructura, etc. siendo este ultimo de infraestructura, una principal fuente de trabajo y progreso.

Para el cumplimiento de sus objetivos se realizan las siguientes actividades:

- Identificación de las necesidades (construcción de colegios, postas, etc.)
- Elaboración de los expedientes técnicos con el área de proyectos.
- Se contrata al personal idóneo y capacitado, para la ejecución de la misma.
- Se inician las actividades de ejecución de obra, con la documentación saneada.
- Se tiene la asistencia técnica necesaria para una correcta ejecución de obra.

## **1.2. Reseña histórica de la institución**

En el Gobierno del ex presidente Alejandro Celestino Toledo Manrique se forman los gobiernos regionales, teniendo como presidente del congreso de la república Gustavo Pacheco Villar.

Los Gobiernos Regionales fueron creados en el país el año 1993, a partir de la promulgación de la Ley Orgánica Constitucional 19175 sobre Gobierno y Administración Regional, lo que constituyó un significativo avance para el proceso de descentralización

El 8 de noviembre del año 2002, el Congreso del Perú aprobó la Ley orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867). El 16 de noviembre del mismo año el presidente de la República promulgó la ley, siendo publicada en el diario oficial El Peruano el 18 del mismo mes.

La fundación del Gobierno Regional Cusco se dio el 19 de noviembre de

2002.

El 24 de diciembre se promulga la LEY N° 27902 Ley que modifica la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, dicha Ley tiene por objeto modificar y complementar la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales con el fin de fortalecer el proceso de descentralización, y garantizar su desarrollo ordenado y progresivo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 188 de la Constitución Política del Perú.

A continuación de se muestran los gobernadores regionales de cusco:

*Tabla 1. Historial de Gobernadores Regionales Cusco.*

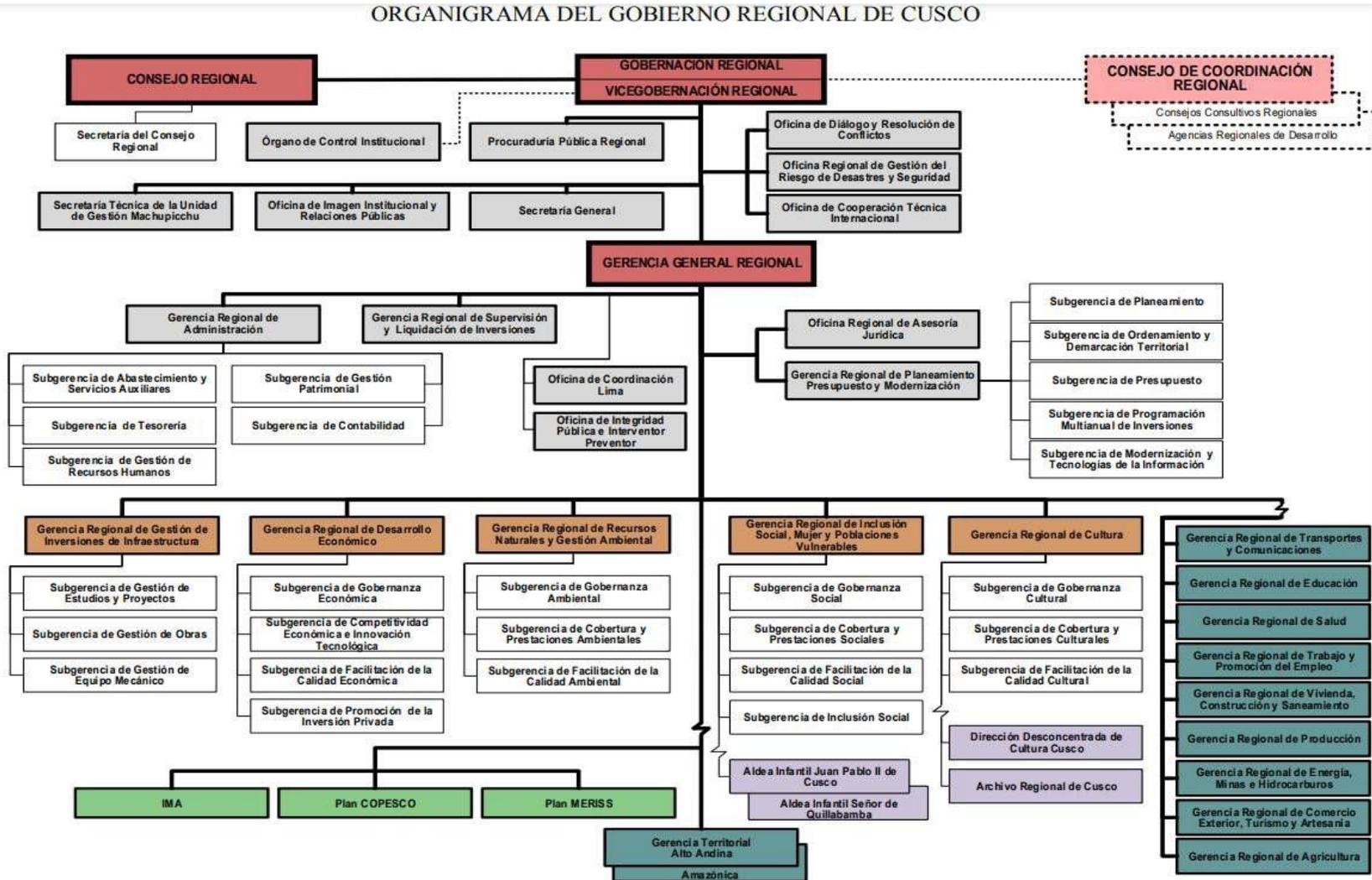
<b>GOBERNADOR</b>	<b>INICIO Y FIN DEL MANDATO</b>	<b>ELECCIÓN</b>
Carlos Ricardo Cuaresma Sánchez	1 de enero de 2003 - 31 de diciembre de 2006	2002
Hugo Eulogio Gonzales Sayán	1 de enero de 2007 - 31 de diciembre de 2010	2006
Jorge Isaacs Acurio Tito	1 de enero de 2011 - 26 de diciembre de 2013	2010
René Concha Lezama	3 de enero de 2014 - 31 de diciembre de 2014	Sucesión
Edwin Licono Licono	1 de enero de 2015 - 31 de diciembre de 2018	2014
Jean Paul Benavente García	1 de enero de 2019 - 31 de diciembre de 2022	Elecciones

### **1.3. Organigrama de la institución**

Organigrama según ROF 2022 de fecha 16 de septiembre del 2022, que viene a ser el Reglamento de Organización y Funciones - ROF del Gobierno Regional de Cusco, es un documento de gestión institucional mediante el cual, el GORE Cusco logra adoptar un plan organizativo en el que se estructuren y definan las funciones, atribuciones, atribuciones y relaciones mutuas de las diversas instituciones, teniendo en cuenta las normas jurídicas que determinan la naturaleza de la materia y las condiciones especiales del entorno regional.

1.3.1 Organigrama general de la institución.

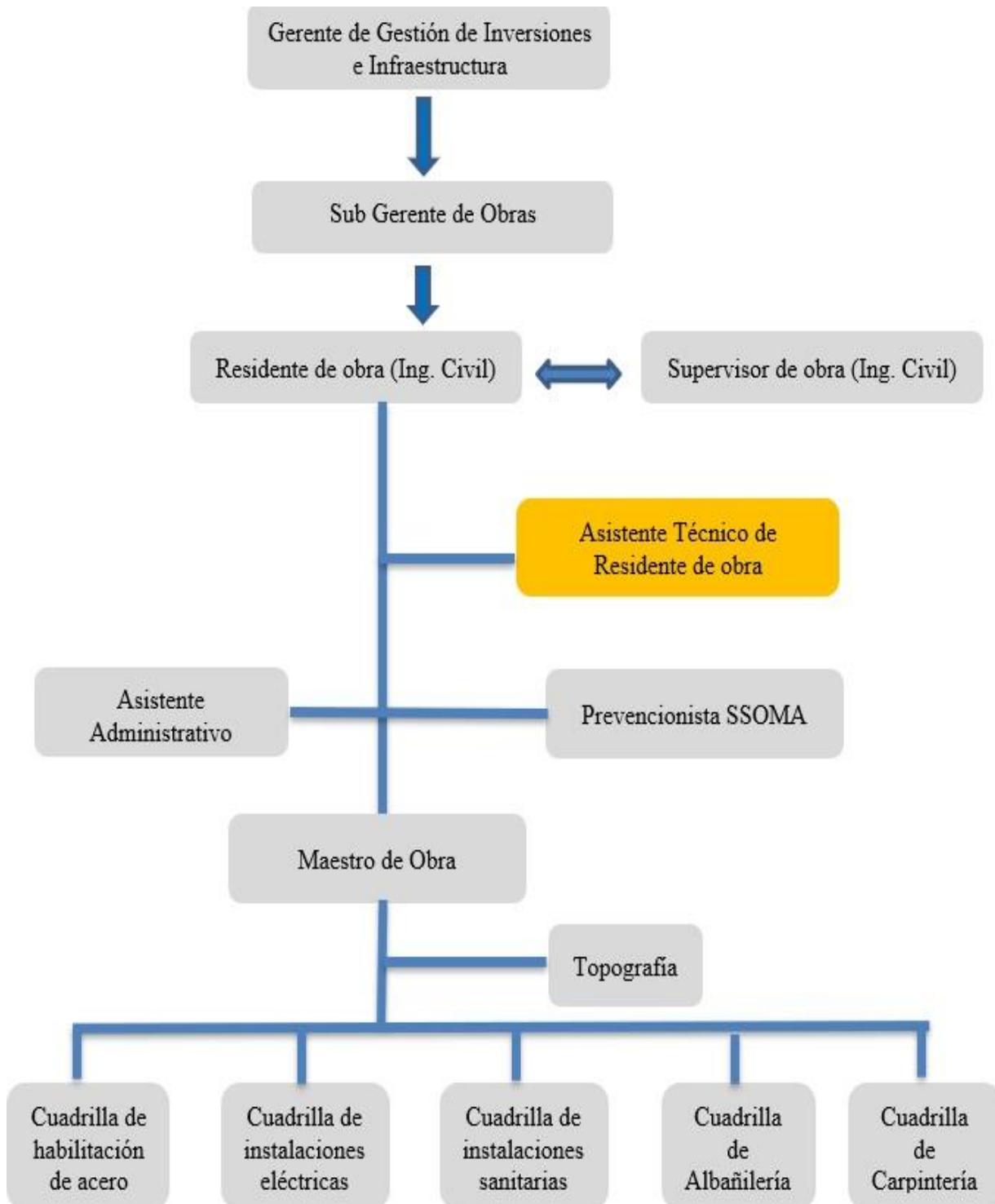
Figura 1. Organigrama del Gobierno Regional Cusco.



Fuente: Manual de Organización y Funciones

### 1.3.2 Organigrama de Obra.

Figura 2. Organigrama de Obra.



Fuente: Elaboración propia

## **1.4 Visión y misión**

### ***1.4.1 Visión***

La Región Cusco será un espacio de gestión de desarrollo, con una adecuada y eficiente integración y articulación interregional e intrarregional, socialmente atendida con educación y empleo de calidad que habrá reducido significativamente la pobreza extrema.

Cusco será una región con una base económica productiva en un franco proceso de despegue, en armonía con el medio ambiente; posicionando su producción en los principales mercados internacionales y mejorando los niveles de vida de su población.

### ***1.4.2 Misión***

Conducir la gestión pública orientada al desarrollo integral y sostenible de la región Cusco con integridad, liderazgo, efectividad, transparencia, inclusión, identidad cultural e igualdad de oportunidades.

El Gobierno Regional de Cusco organiza y conduce la gestión pública regional de acuerdo a sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales.

## **1.5. Base legal o documentos administrativos**

Directiva N°013-2022-GR-CUSCO/GGR “Normas y procedimientos para la ejecución de obras por modalidad de ejecución presupuestaria directa (administración directa) en el gobierno regional de Cusco en versión 01.

La directiva N°010-2022-GR-CUSCO/GGR “Normas para la contratación de bienes y servicios para montos iguales o inferiores a OCHO (8) Unidades Impositivas

Tributarias Del Gobierno Regional Cusco sede central versión 0.1 que en anexo forma parte de la presente resolución gerencia general regional

Directivas N°004-2022 GR CUSCO/GGR “Normas y procedimientos para el proceso de Liquidación De Inversiones del Gobierno Regional Del Cusco que en anexo forma parte de la Presente Resolución Gerencial General Regional.

ROF (Reglamento de Organización y Funciones) Texto Integrado del Reglamento de Organización y Funciones del Gobierno Regional de Cusco 2022 de fecha 16 de septiembre del 2022, ha sido elaborado en cumplimiento al Artículo Tercero de la Ordenanza Regional N°214-2022-GR CUSCO/CR.

MOF (Manual de Organización y Funciones) de fecha 01 de junio del 2013, Es una herramienta técnica operativa que tiene en cuenta funciones específicas a nivel de puesto, dependencias y mandatos, así como líneas de coordinación interna. Desarrollar perfiles de puestos para su consideración en el Esquema de Asignación de Personal (CAP) aprobado por Resolución de Gerencia Regional no. 697-2003-GR CUSCO/PR, que permitirá al personal de la agencia conocer su posición en la estructura organizacional. CAP (Tabla de asignación de personal)

Clasificador de Cargos 2022 de fecha 10 de marzo del 2023, es un documento técnico normativo, que requiere el Gobierno Regional para su funcionamiento eficiente y eficaz, y que le permite cumplir con su misión, objetivos y competencias; describe los cargos de acuerdo a la naturaleza de su función, responsabilidad y condiciones mínimas para acceder a éste.

MAPRO (Manual de Procedimientos) de fecha 01 de julio del 2016, cuyo objetivo es establecer los procedimientos administrativos que normen la gestión y

seguimiento de cooperación internacional no responsable, en función de los lineamientos de política regional de desarrollo en el marco de las disposiciones legales que regulan la cooperación técnica internacional, basada en la eficiencia, transparencia y la coordinación entre las entidades públicas y privadas que ejecuten proyectos de desarrollo en la Región Cusco.

TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos) de fecha 05 de diciembre del 2016, como instrumento normativo y de gestión que regula el trámite de los usuarios o administrados a través de los servicios que presta el Gobierno Regional de Cusco, para lo que se precisa el número de procedimientos y servicios que prestan cada una de las dependencias del Gobierno Regional De Cusco.

## **1.6. Descripción del área donde realizar sus actividades profesionales**

### ***1.6.1 Gerencia regional de gestión de inversiones de infraestructura.***

Es una de las 16 gerencias del Gobierno Regional, tiene a su cargo 3 Sub gerencias, siendo estas:

- Subgerencia de Gestión De Estudios Y Proyectos
- Subgerencia de Gestión De Obras
- Subgerencia de Gestión De Equipo Mecánico

Definiciones según directiva N°013.2022 Inversiones bajo la modalidad Administración directa.

Ítem 7.2.26 Residente de Obra RO es un profesional colegiado habilitado y especializado designado por la entidad quien puede ser ingeniero o arquitecto según corresponda a la naturaleza de los trabajos en concordancia con la normativa aplicable.

Ítem 7.2.29 Supervisor de Obra es un profesional ingeniero o arquitecto,

persona natural o jurídica, especialmente contratado para dicho fin, en el caso de ser persona jurídica, ésta designará a una persona natural como supervisor permanente de la obra, los supervisores de obra son contratados como resultado de los procedimientos de selección

El puesto desempeñado como Asistente Técnico de Residencia de Obra, se desarrolló en la APV Pillao Matao del distrito de San Jerónimo, perteneciendo este a la Gerencia de Infraestructura del gobierno Regional Cusco (GRI) siendo ahora la Gerencia de Gestión de Inversiones de Infraestructura (GRGII) y reportando toda la información a la Sub Gerencia de Gestión de Obras, la ejecución de obra está conformado por el siguiente equipo técnico:

1 gerente De La Gerencia De Gestión De Inversiones De Infraestructura

1 subgerente De Gestión De Obras

1 supervisor De Obra (Arquitecto)

1 residente De Obra (Ing. Civil)

1 asistente De Residencia De Obra

1 asistente Administrativo

1 maestro De Obra

1 almacenero De Obra

Para el correcto desempeño se cuenta con equipamiento tanto para oficina como para el campo.

1 estación total con accesorios

1 nivel topográfico con accesorios

1 impresora multifuncional Epson

1 balde de prueba hidráulica

1 moldes para briquetas de concreto

#### 1.6.1. Descripción de la obra

Nombre del proyecto: “MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX. 51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO – CUSCO” - META 0037- 2023”

LOCALIDAD	: C.C. Pillao Matao
DISTRITO	: San Jerónimo
PROVINCIA	: Cusco
REGIÓN	: Cusco
UNIDAD EJECUTORA	: Sub Gerencia de Obras
UNIDAD FORMULADORA	: Gobierno Regional Cusco.
CÓDIGO SNIP	:232183
CUI	:2163197
META 2018	:0232
META 2019	:0038
META 2020	:0043
FUNCION	: 22 EDUCACION
PROGRAMA	: 047 EDUCACION BASICA
SUB PROGRAMA	: 0105 EDUCACION SECUNDARIA
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	: CANON Y SOBRECANON, REGALIAS, RENTA DE ADUANAS Y PARTICIPACIONES.
FECHA APROBACIÓN EXP. TEC.	: 28 de junio del 2018

PRESUPUESTO DEL PIP : S./ 6'542,499.00

PPTO TOTAL OBRA : S./ 10'624,124.10 (Exp Tec Aprob)

## **1.7. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución.**

### ***1.7.1. Cargo desempeñado.***

Asistente técnico de Residencia de la obra “Mejoramiento, ampliación de los servicios de educación inicial, primaria y secundaria de la I.E. MX.51037 Virgen del Carmen de la C.C. de Pillao Matao, distrito de San Jerónimo - Cusco – Cusco”

### ***1.7.2. Descripción de actividades desarrolladas en el cargo.***

Mi persona se basó, en cumplir estrictamente el expediente técnico, en el puesto de apoyo al residente en la Dirección Técnica entre otras desarrolladas a continuación:

#### ***1.7.2.1 Actividades diarias.***

- Coordinaciones con la residencia y maestros de obra acerca de las actividades diarias.
- Control de asistencia del personal obrero y técnico, así como efectuar los tareas por el sistema de tareas y planillas de la institución.
- Elaboración de los partes diarios de movimiento de equipo mecánico
- Coordinar con el área de salud (licenciada en enfermería) controles de temperatura, y evaluación medico ocupacional, así como reportes diarios de incidentes o personal con malestares, y protocolos COVID 19.
- Elaboración de los requerimientos, TDRs y EETT, así como el seguimiento en el sistema y coordinaciones con asistente administrativo.
- Coordinaciones con los proveedores para el control de calidad de los materiales

para recepción y visto bueno de los mismos, todo bajo la supervisión de residencia e inspector de obra.

#### *1.7.2.2 Controles de calidad.*

- Realizar los protocolos de control de calidad de concreto, encofrados, liberación de acero, etc.
- Verificación constante del proceso constructivo de todas las especialidades que compone el proyecto.

#### *1.7.2.3 Informes mensuales.*

- Bajo directiva 010-2020 GRCUSCO/GRGII se realizan los informes mensuales de obra que incluye los metrados de partidas programadas y adicionales de obra, dando la cuantificación económica en forma de valorización, para finalmente ser aprobado por Supervisor En la Sede del Gobierno regional.
- El informe mensual tiene que tener el visado de la coordinadora de obra y coordinador general de obras por administración directa para así poder ser ingresado a la subgerencia de obras con fecha límite 5 primeros días de cada mes.
- Coordinar con el prevencionista acerca de sus informes mensuales, así como detalles dados en el diario desempeño en obra.
- Consenso de metrados y saldos de almacén al finalizar el mes, verificación de actividades y frentes pendientes.

#### *1.7.2.4 Ampliaciones presupuestales.*

- Control y cuantificación de insumos y herramientas Armado de paneles fotográficos, como evidencia visual.
- Control de avance Físico vs Financiero.
- Apoyo en la elaboración de ampliaciones de plazo y presupuesto en la obra.

- Apoyo en la elaboración del expediente técnico de muros de contención.
- Apoyo en la elaboración del presupuesto con software S10.
- Elaboración de metrados de adicionales de obra como partidas nuevas y mayores metrados, así como la identificación de deductivos.

#### *1.7.2.5 Informe de corte.*

- Ordenar y recabar toda la información necesaria para entregar los informes de corte a nivel de pre liquidación que se solicitan anualmente por la Sub Gerencia de Obras de debido al cierre de año fiscal.

#### ***1.7.3 Responsabilidades del cargo***

La responsabilidad del asistente técnico radica en brindar la asistencia y soporte necesario a la residencia de obra, realizando las actividades ya mencionadas de manera correcta y optimizando su ejecución.

Del mismo modo las responsabilidades de asistente técnico, es la de dar iniciativa en la resolución de problemas cotidianos de acuerdo con los procedimientos acordados, prioridades y estándares para el área de trabajo.

Y por último y no menos importante, una de las responsabilidades de suma importancia es la de preparar y desarrollar reportes de estado requeridos por la Sub Gerencia de Obras.

## **CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONAL**

### **2.1. Antecedentes o diagnostico situacional.**

El Gobierno Regional del Cusco, en el afán de promover la Educación, Cultura, Recreación infantil y juvenil además de una buena infraestructura Educativa, programa la ejecución de la obra: “MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX. 51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO – CUSCO”

Que, por la Resolución Gerencial General Regional N°188-2018-GR CUSCO/GGR del 28 de junio del 2018, se aprobó el expediente técnico modificado y actualizado del proyecto "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX 51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAD MATAO, DISTRITO

DE SAN JERÓNIMO - CUSCO - CUSCO", con un presupuesto total de S/ 10'624,124.10 (Diez Millones Seiscientos Veinticuatro Mil Ciento Veinticuatro con 10/100 soles), con un plazo de ejecución de 420 días calendario, a ejecutarse por la Modalidad de Administración Directa.

Que, con Resolución Gerencial General Regional N° 538-2018-GR CUSCO/GGR de fecha 14 diciembre de 2018, se aprueba la Adicional N° 01, ascendente a S/ 289,918.94 (Doscientos Ochenta y Nueve Mil Novecientos Dieciocho con 94/100 soles), para el proyecto de inversión ejecutado por administración directa;

Que, mediante Resolución Gerencial General Regional N° 443-2019-GR CUSCO/GGR de fecha 19 noviembre de 2019, se aprueba la Ampliación Presupuestal N° 02 ascendente a S/ 911,651.26 (Novecientos Once Mil Seiscientos Cincuenta y Uno con 26/100 soles) y Ampliación de Plazo N° 01 por 220 días calendario, para el proyecto de inversión ejecutado por administración directa.

Que, con Resolución Gerencial General Regional N°343-2020-GR CUSCO/GGR de fecha 08 octubre de 2020, se aprueba la Ampliación Presupuestal N° 03, por un monto de S/ 421,739.71 (Cuatrocientos Veintiún Mil Setecientos Treinta y Nueve con 71/100 Soles) y se aprueba con eficacia anticipada al 02 de abril del 2020 la Ampliación de Plazo N°02 por 204 días calendario para el proyecto de inversión ejecutado por administración directa.

Que, mediante Resolución Gerencial General Regional N°437-2020-GR CUSCO/GGR de fecha 24 noviembre de 2020, se aprueba la Ampliación Presupuestal N°04, por un monto de S/ 603,836.82 (Seiscientos Tres Mil Ochocientos Treinta y Seis con 82/100 Soles) y se aprueba con eficacia anticipada al 23 de octubre del 2020 la Ampliación de Plazo N°03 por 94 días calendario, para el proyecto de Inversión ejecutado por administración directa;

Que, con Resolución Gerencial General Regional N°085-2021-GR CUSCO/GGR de fecha 20 abril de 2021, se aprueba la Ampliación Presupuestal N°05, por un monto de S/ 1,222,586.59 (Un Millón Doscientos Veintidós Mil Quinientos Ochenta y Seis con 59/100 Soles) y se aprueba con eficacia anticipada al 25 de enero del 2021 la Ampliación de Plazo N° 04, por 187 días calendario, para el proyecto de inversión ejecutado por administración directa.

## **2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.**

Una vez aprobado el expediente técnico, lo primero es designar al Residente de Obra, dado generalmente por el Gerente de la institución, ya que es un cargo de confianza, el Residente solicita la designación de su asistente.

Se da inicio a la ejecución de obra, con el personal técnico necesario y capacitado, designado por la GRGII, así de igual modo se contrata al personal obrero que se consideró por conveniente.

Mi persona ingresa a la ejecución de obra cuando ya se había dado inicio a dichas actividades, lo cual me llevo a ver y aprender la casuística y muchos criterios dados en la ejecución, ampliando conocimientos con referencia a los metrados, controles de calidad, actualización de planos, ampliaciones presupuestales y de plazo, entre otros, siendo el ítem de los muros de contención, un adicional de obra, en vista de que no habían sido considerados en el Expediente técnico original, pero se evidencio la necesidad de ejecución creada por la Topografía de la zona.

## **2.3. Objetivos de la actividad profesional.**

El presente tema de Suficiencia profesional presentado, se enfoca generalmente en el apoyo como asistente técnico en las actividades en general, pero básicamente en el diseño y la ejecución de los 7 muros de contención, de los cuales, 6 fueron muros de concreto armado o voladizos y 1 muro de gravedad, que nos dio como objetivo principal el poner a prueba los conocimientos obtenidos a lo largo de la vida universitaria y brindar el soporte necesario al residente en cuanto a la elaboración del diseño y la ejecución de los mismos.

## **2.4. Justificación de la actividad profesional.**

El trabajo de suficiencia profesional, me da la oportunidad de sustentar lo aprendido en el campo de la Ingeniería Civil, con aportes en el desarrollo de las actividades en general, y centrándome específicamente en el apoyo del diseño y la ejecución de los muros de contención, obras que se dieron desde el inicio del expediente hasta la ejecución de las mismas.

Dando información de carácter técnico, basada en las directivas antes mencionadas, y la ética profesional, para la elaboración de la ampliación de adicionales mediante los y demás actividades ejecutadas a lo largo del periodo de trabajo, desempeñándome con profesionalismos desde agosto 2020 a agosto 2021.

### ***2.4.1 Acciones previas al inicio de la ejecución de los muros de contención.***

Al identificar la problemática, se tuvieron acciones previas para para la elaboración del proyecto, dentro de ellas mi apoyo incondicional para el proceso dado de la siguiente manera:

### ***2.4.2 Identificación de la problemática.***

Se evidencio que el expediente técnico Original, no contemplaba los muros de contención como tal, en uno de los planos existía un dibujo de perfil de un muro, y lo más importante se dio por la topografía del lugar, dando muros eran de vital importancia para la conclusión de las metas.

### ***2.4.3 Diseño de la Estructura.***

Se realizo una evaluación al estudio de suelos, la cual nos brindó los datos necesarios para el diseño, mediante hojas de cálculo Excel, levantamiento topográfico, y evaluación para el movimiento de tierras, etc.

#### ***2.4.4 Elaboración de expediente adicional.***

Con la información obtenida y teniendo la certeza en el diseño del muro de contención se procedió a la elaboración del expediente de ampliación, incluyendo los ACU, metrados y especificaciones técnicas, y planos, para poder ser evaluadas por el Supervisor de Obra y posteriormente bajo su informe de conformidad, será emitida a su Gerencia para poder continuar con el trámite correspondiente.

#### ***2.4.5 Ejecución de obra.***

En la ejecución del expediente, previamente aprobado con resolución se procederá a los requerimientos de materiales con las especificaciones técnicas, así como la adquisición de madera corriente, fenólicos, clavos, alambre N°16 y N°08 para el encofrado, acero corrugado según normativa, concreto pre mezclado, etc. entre otros materiales que fueron necesarios para la ejecución de los muros de contención.

El movimiento de tierras se dio de 2 maneras, uno con maquinaria pesada, y los otros se ejecutaron con personal obrero por la inaccesibilidad de las estructuras ya ejecutadas.

A lo largo de la ejecución también se dio los controles de calidad para los encofrados, izado de los aceros y liberado de los mismos, así también los controles al concreto pre mezclado, seguimiento con planilla de metrados diarios y partes diarios de control mecánico.

Finalmente, dar lo acabados de solaqueado y pintura.

### **2.5. Resultados esperados.**

Los resultados esperados de asumir el reto y compromiso como asistente técnico de residente de obra, consistió en cumplir los objetivos del puesto,

coadyubando a una continua mejora para una repercusión positiva y asertiva, de tal manera que se pueda optimizar el trabajo cotidiano, respaldar las intervenciones en procedimientos e instrumentos, y llevar adecuada y proactivamente los registros necesarios.

Es una herramienta técnica operativa que tiene en cuenta funciones específicas a nivel de puesto, dependencias y mandatos, así como líneas de coordinación interna. También debido a mi falta de experiencia en esta área, se espera que haya críticas, desacuerdos, preguntas y otras preguntas por parte de los profesionales más experimentados, lo cual es un aspecto importante del proceso de mejora continua y muestra efectividad en todos los aspectos. Factores motivacionales de eficiencia y productividad. un actor.

## CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

### 3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas.

#### 3.1.1. *Obras públicas.*

Las obras públicas son los resultados de una serie de actividades, relacionadas a construcción, reconstrucción, remodelación, expansión y demolición. Cuyo fin principal es la mejora continua para la población en general, utilizando los recursos del estado, Estos se utilizan para estructuras, excavaciones, puentes y bienes raíces. En este artículo, debe conocer los conceptos básicos que necesita saber sobre las obras públicas de Perú.

#### 3.1.2. *Modalidad de ejecución de obras publicas*

Según el Ing. Miguel Salinas Seminario y C.PC. Juan Francisco Álvarez Illanes de acuerdo a “Manual de Liquidación Técnica Financiera de Obras Públicas y C.P.C. Juan Francisco Álvarez Illanes”, indica que las modalidades de ejecución de las obras públicas son tres:

- Obras públicas por administración directa
- Obras públicas por administración indirecta o contrata
- Obras públicas por encargo

La decisión de la ejecución de obras públicas es decidida por la entidad evaluando un análisis preliminar de fortalezas y debilidades, funciones y competencias de la entidad, capacidad técnica, la infraestructura necesaria para ejecutarla, la disponibilidad administrativa, la disponibilidad de recursos humanos – dirección técnica y personal operativo, recursos financieros necesarios.

Según la contraloría general de la república del Perú, indica que la ejecución del presupuesto del estado es sujeto a dos tipos:

- Por ejecución presupuestaria directa, a través de una administración directa.
- Para ejecución presupuestaria indirecta, mediante un contrato o convenio.

Según la ley general de sistema nacional de Presupuestos, ley 28411, en el Título III - NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA GESTIÓN RESUPUESTARIA, Capítulo I - DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA LA GESTIÓN DEL PRESUPUESTO, Artículo 59 - Tipos de Ejecución Presupuestal de la Actividades, Proyectos y Componentes, indica:

Ejecución Presupuestaria Directa: Se da cuando una entidad, su personal e infraestructura se convierten en ejecutores presupuestarios y financieros de las actividades y proyectos y sus respectivos componentes. Ejecución presupuestaria indirecta: ocurre cuando la ejecución física y/o financiera de actividades y proyectos (faltando por tanto sus respectivos componentes) es realizada por entidades que no cumplen con la norma; Independientemente de si es bajo contrato con un organismo público o privado o como resultado de un contrato, el reembolso es gratuito. 3.1.2.1. Obras por administración directa.

Son aquellas ejecutadas directamente por la entidad, bajo la aplicación de la resolución de la contraloría General de la República N°195 – 88-CG de Julio de 1988.

Cabe indicar que se hace mención de obras por administración directa en la ley 28411 “ley general de sistema nacional de Presupuestos”, donde indica que son todas las obras ejecutadas por presupuesto propio de la entidad.

También se indica según el proyecto de ley N.º 875/2021-CG, que desde el año 2018 al 2021 se han ejecutado 58,212 proyectos de inversiones, de los cuales se

ejecutaron por administración directa 24,175 que viene siendo el 42%, lo cual es una cifra significativa.

Según la contraloría general de la república, la entidad del estado, sea gobiernos locales y regionales, utiliza sus propios recursos para hacer la ejecución. No cuenta con terceros o particulares para realizar el trabajo, contando únicamente con su propio personal, equipos o maquinas e infraestructura.

También se señala que para ejecutar una obra se requiere que cumplan algunas condiciones:

- Primero se realiza una asignación presupuestal, para la ejecución de la obra.
- El expediente técnico debe estar aprobado por la entidad.
- Presupuesto analítico aprobado.
- La entidad debe contar con el personal técnico adecuado para el tipo de ejecución.
- Contar con capacidad administrativa, para manejo de planillas de obreros, adquisiciones de materiales programadas para la ejecución enmarcados en la ley de contrataciones, control de almacén, etc.
- Equipos y maquinaria.
- Cuaderno de obra foliado y legalizado.
- Designación del responsable de ejecución y supervisión de obra.

Se debe tener en cuenta lo que indica la resolución de contraloría N.º 19588-CG, que indica que la entidad demuestre que el costo total de la obra Ejecutada por la modalidad de administración directa es igual o menor (deducir la utilidad) del costo de su ejecución por contrato.

### 3.1.2.2. Obras por administración indirecta o contrata.

Son aquellas obras que son ejecutadas por terceros (contratista) quien, por medio de un contrato, previamente licitado, es celebrado con la entidad, se ejecuta una obra determinada.

La entidad mediante valorizaciones paga el valor ejecutado del avance de acuerdo al monto contratado. Se requiere que la construcción de la obra se haya licitado por la entidad de acuerdo a la ley de contrataciones del estado 30225 y sus modificaciones para la ejecución y pagos de las valorizaciones se deben hacer de acuerdo al lineamiento de la ley de contrataciones del estado Decreto legislativo N.º 1017 y su reglamento de Decreto Supremo N.º 184 – 2008 – EF y sus modificaciones: Ley N.º 29873 y el D.S. N.º 138-2012-EF, vigente desde el 20/09/2012.

Se debe cumplir por la entidad ciertos requisitos, para convocar una obra por contrata:

- El expediente para la contratación debe ser aprobado.
- Estar incluido en el plan Anual de contrataciones.
- Contar con la aprobación del expediente técnico.
- Se debe tener asignación presupuestal.
- El terreno debe ser saneado y disponer de disponibilidad física.
- Se debe tener declaratoria de viabilidad.
- Se debe tener el comité de selección en caso corresponda según la norma, designado por la entidad.

En la ley 30225, Ley de contrataciones del estado en el artículo 35 señala las siguientes contrataciones:

- A suma alzada.
- Precios unitarios.
- Esquema mixto de suma alzada, tarifas y/o precios unitarios.
- Tarifas, aplicable para contrataciones de consultoría en general y consultoría en obra.
- En base o porcentaje.
- En base a un honorario fijo y una comisión.

Se tiene 2 sistemas de contratación para obras publicas de acuerdo a la ley de contrataciones:

a) Sistema de suma alzada:

Es aplicado cuando las cantidades, magnitudes y calidades de la prestación están definidas en los planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva y presupuesto de obra, estudios de especialidad, todo lo que forma el expediente técnico. Por lo general se aplica a obras de edificaciones.

Esto implica que el postor oferta un monto fijo integral y por un determinado plazo de ejecución.

El contratista está obligado de acuerdo al siguiente orden de prelación: Planos, las especificaciones técnicas, memoria descriptiva, los presupuesto.

b) Sistema a precios unitarios:

Cuando la obra presenta vicios ocultos, cuando no se conoce con exactitud o precisión las cantidades o magnitudes requeridas. Se considera en obras con movimiento de tierras como son en carreteras, saneamiento, canales, presas, etc.

En este sistema:

- El postor oferta precios unitarios de cada las partidas que proporcionan la entidad en su presupuesto base o referencial, considerando lo previsto en los planos y especificaciones técnicas.
- Los metrados contenidos en el presupuesto base son referenciales.
- Se ejecuta de acuerdo a las condiciones prevista en planos y especificaciones técnicas, y se valoriza de acuerdo a la ejecución real.

### *3.1.2.3. Obras por encargo*

Lo que define el Manual de Liquidaciones técnico financiera de obras públicas del Ing. Miguel Salinas Seminario y C.P.C Juan Francisco Álvarez Illanes, en la página 11, indica que “una obra por encargo “Es una ejecución indirecta, que serán ejecutadas por otra entidad denominada “Encargada” por petición de otra entidad denominada “En cargante”, quien proporcionara los recursos financieros para la construcción de la misma”. También se menciona en la ley del sistema nacional de presupuesto N.º 28411 en su artículo 59º, señala que “las obras por encargo constituyen una modalidad de ejecución presupuestaria indirecta, que se realiza entre entidades, para ello la norma señala que se debe hacer un convenio entre partes”.

También se hace mención R.C. N.º 195-88-CG (Ejecución de las obras publicas por administración directa) en el artículo 1º, numeral 2, señala que los convenios que celebran las entidades por encargo deben precisar la capacidad operativa de la entidad ejecutora.

### *3.1.3. Lineamiento para ejecución obras por administración directa*

- Actividades previas al inicio de las obras por administración Directa.
- Las actividades durante la ejecución de las obras por administración directa.

- Actividades posteriores al termino de obra.

El incumplimiento del lineamiento, traerá como consecuencia sanciones administrativas.

Se realizará una descripción breve de los puntos mencionados:

#### *3.1.3.1. Actividades previas al inicio de las obras por administración directa*

Al haberse aprobado la fuente del financiamiento del proyecto y este tener como modalidad de ejecución de obra por administración directa, La Sub Gerencia de Ejecución de Proyectos de Inversión, se dispondrá a la designación del residente de obra y administrador de obra, quienes una vez designados realizaran las actividades previo al inicio de obra:

**a) Visita de campo.** - Previo al inicio de la ejecución de obra, el residente de obra y administrador de obra, visitarán la zona donde se ejecutará el proyecto, para esta actividad se contará con la presencia de inspector o supervisor de obra, quien lo designara la entidad mediante la gerencia regional de supervisión y liquidación de proyectos, no siendo obligatoria su precian, en esta actividad se realizaron las siguientes acciones:

Se verificará que el terreno cuente con la disponibilidad, cumpla con las dimensiones y verificar que sea el tipo de suelo y la topografía que indica el expediente técnico aprobado.

Se debe reconocer los recursos y medios con lo que cuenta las zonas circundantes a la obra para ejecutarse, evaluar los costos de traslado de los materiales y todo lo que sea relevante a consideración del residente de obra para el cumplimiento de las metas.

Debe efectuarse un registro fotográfico de la zona, dando a conocer las condiciones iniciales previo a la ejecución de la obra.

**b) Verificación de los documentos de Obra.** - El residente de obra y administrador de obra verificará el expediente técnico, se apreciará que esté aprobado por el nivel competente. Se debe revisar detalladamente los documentos existentes, que cuenten la existencia de todos los permisos y/o licencias necesarias, así como los documentos que sustenten el saneamiento físico legal o área donde se ejecutará el proyecto, se revisará el cronograma de adquisición de insumos y se tendrá la verificación de disponibilidad de equipo de ser necesario, tal como se dispone la normativa.

- Una vez verificado y con la conformidad de los mismos el residente comunicara a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión sobre las condiciones de actitud con que se contaría para fijar la fecha de inicio.
- Una vez culminado la verificación de campo y verificación de documento, el residente de obra realizara un informe de compatibilidad dirigida a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión, dando la conformidad o no para inicio de la ejecución de obra.
- Se debe realizar las acciones de complementación de la licencia, autorizaciones, permisos y similares necesarios para la ejecución de la obra, incluyendo la autorización para la colocación del cartel obra.

En caso se tenga observaciones, estas serán alcanzadas por el residente a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión, con la finalidad de coordinar con las áreas competentes y proceder el levantamiento de las mismas.

**c) Suscripción del acta de entrega de terreno.** – Una vez que los documentos de trabajo hayan sido verificados y tengan el cumplimiento y seguridad necesarios para iniciar la ejecución. Los ocupantes del edificio estarán en el sitio y firmarán un "Certificado de Entrega de Terreno" firmado por la unidad o propietario, el ocupante y el inspector/supervisor. Se considera opcional la presencia de la estructura y/u organización responsable de la construcción para los posteriores trabajos de operación y mantenimiento.

**d) Habilitación del cuaderno de Obra.** - El cuaderno en similitud a la ley de contrataciones del estado, debe contener tres copias, con los tramites de formalidad según la norma vigente, debe estar foliado y legalizado.

De acuerdo a la R.C. N.º 095-88-CG., en el cuaderno de obra se colocará la fecha de inicio y termino de la obra, el llenado debe ser claro y específico de acuerdo a la mencionada resolución de la contraloría. Hace mención que se debe colocar en el cuaderno de obra las modificaciones autorizadas, los avances mensuales, los controles diarios de ingreso y salida de materiales y personal, las horas de trabajo de los equipos, así como los problemas que afectan al cronograma en su cumplimiento y las constancias del supervisor de la obra. Cabe indicar que las copias de cuaderno de obra tendrán el siguiente orden ascendente; al residente, administrador, al supervisor.

El cuaderno quedará en custodia del residente hasta el cierre de obra, que será entregado junto con el file de la liquidación de obra hacia la Gerencia de supervisión y liquidación de proyectos de inversión, para aprobación y trámites correspondientes.

**e) Del inicio de plazo de ejecución de Obra.** – Para iniciar con la ejecución

y definir el inicio de la misma, se tendrá los siguientes puntos por parte de la entidad:

Nombrar al residente de obra, administrador de la obra, supervisor o inspector.

#### ***3.1.4. Las actividades durante la ejecución de obra.***

El inicio de obra estará a cargo del residente de obra, quien es el profesional designado, quien cautelará la correcta ejecución de la misma, desde el inicio de la ejecución y termino de la misma, se culminará con la liquidación correspondiente.

De acuerdo al lineamiento y con su paralelo R.C. 95-88-CG. La entidad designa mediante la gerencia de supervisión y liquidación al supervisor o inspector de obra según sea el caso, para garantizar que en la ejecución se realice la obra de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas, metrados, presupuestos y respetando el cronograma aprobado, de ser el caso aprobación de las modificaciones a los mismos, de acuerdo a la normativa vigente.

Durante la ejecución de obra cada responsable designado por la entidad tendrá diversas funciones según el cargo que realicen y estas son:

##### ***3.1.4.1. El residente de la obra presenta las siguientes funciones durante la ejecución de la obra.***

- El tiempo de permanencia es completo, debiendo asegurar el cumplimiento del expediente técnico.
- Es encargado de la dirección técnica del proyecto de acuerdo al expediente técnico aprobado, tomando las medidas pertinentes y oportunas para ejecutar los trabajos en los plazos previstos para el cumplimiento del cronograma aprobado. Siendo responsable de la demora o atrasos, paralizaciones injustificadas, así como de la calidad en los trabajos ejecutados.
- Debe ver que los recursos asignados al proyecto, bajo responsabilidad, sean

utilizados, siendo su uso exclusivo para la ejecución de la obra de acuerdo al expediente técnico.

- En concordancia con el lineamiento de obras de administración directa del gobierno regional y la ley vigente, debe anotar en el cuaderno de obra las principales ocurrencias, consultas, el avance diario y mensual acumulado.
- De igual manera las ocurrencias de atrasos injustificados, para elaborar y presentar un cronograma acelerado de obra.
- Dentro de las anotaciones que se debe tener en cuenta en el cuaderno de obra, es plantear o solicitar la autorización del supervisor/inspector del trazo parciales o totales de la obra.
- Debe presentar de manera oportuna el listado de insumos requeridos para la ejecución de obra, de acuerdo al calendario de insumos, de igual forma elaborar dichos requerimientos. En caso de insumos que no requieran procesos de licitación estos se deben presentar dentro de los primeros 15 días hábiles de cada mes, en caso se tenga insumos que requieran procesos de licitación estas se deberán ser previas al inicio de obra.
- En caso los materiales no cumplan con las especificaciones técnicas señaladas en el expediente y las especificaciones requeridas para la compra del mismo, el residente de obra está en la facultad de disponer el retiro de los materiales rechazados por su mala calidad.
- En caso que el supervisor solicite el retiro de la persona o personas que estén causando incorrecciones, desorden o cualquier falta que tenga relación y afecte al correcto desarrollo de la ejecución de la obra.

- El residente de obra debe tomar las precauciones del caso en cuestión de la cantidad de materiales, mano de obra y servicios necesarios para el cumplimiento del cronograma de avance de la obra, y la continuidad de los trabajos hasta la terminación y conformidad de los mismos.
- Debe prevenir que la cantidad de personal que labore sea el mismo y las categorías que indica en el expediente técnico aprobado.
- Se debe precaver el adecuado ingreso y cese de las funciones del personal, optimizando la responsabilidad de cargos y los rendimientos del personal que labora a su cargo.
- Se debe coordinar e informar a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión, el retiro, las deserciones, remplazos, rotaciones y los nuevos ingresos del personal obrero que labore en la ejecución de la obra.
- El residente de obra debe llevar el registro diario a través del cual se pueda determinar la participación y la permanencia de cada obrero durante la ejecución de la obra.
- Es responsabilidad del residente de obra que, durante la ejecución de la misma, no se atente contra el medio ambiente para lo que tiene que realizarlos los mecanismos necesarios para el control del mismo.
- Debe elaborar (coordinadamente con la supervisión/inspector) la valorización de manera mensual del avance de la ejecución, física y financiera de la obra, esta será reportada a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión, esta presentación tiene como plazo máximo los dos
- (2) primeros días calendarios, mediante un informe mensual, con el V°B. del

supervisor/inspector.

- El residente de obra presentara al supervisor, las solicitudes para la modificatoria al expediente técnico aprobado, se debe ajustar el informe técnico de justificación, teniendo en cuenta que estos requieran de modificaciones sustanciales, así como de los errores u omisiones en el expediente técnico, que tengan incidencias en el cumplimiento de las metas físicas, estas deben contar con la opinión del proyectista.
- Una vez culminada la obra, el residente de obra deberá presentar dentro de los tres (03) días útiles el informe final.
- En caso la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión solicitase información adicional de carácter relevante, se debe presentar en el informe mensual y/o final la información requerida.
- El residente de obra debe participar en la suscripción del acta de termino de obra según formato, una vez concluidas a satisfacción los trabajos.
- Proporcionar toda la información y oportunidades necesarias para el seguimiento del proyecto de inversión y la supervisión de los representantes del departamento de liquidación.
- Asistir a la dirección jerárquica en la ejecución de proyectos de inversión si la oficina es invitada a reuniones de coordinación, capacitación o coordinación.
- Realizar otras funciones relacionadas con el cargo asignado al Sub Gerente de Proyectos de Inversión.
- El residente de obra tiene toda la responsabilidad con respecto a la seguridad y salud en el trabajo.

*3.1.4.2. El residente de obra tiene actividades de carácter ordinario.*

Las cuales son que debe desarrollar los requerimientos de los bienes (materiales, herramientas, repuestos), servicios y tareo de personas que labora en la obra, registrando los reportes diarios en el cuaderno de obra, así como presentación y valorizaciones e informes durante la ejecución de obra en las fechas programadas.

*3.1.4.3. El residente de obra en el proceso de adquisición y uso.*

Para la adquisición de bienes y servicios de igual que en la ejecución física, el residente de obra es responsable de velar que estas se cumplan de acuerdo a las especificaciones del lineamiento de ejecución de obras por administración directas del gobierno regional de Arequipa, según se desarrolla a continuación.

a) De las acciones previas a la adquisición. - El residente de obra realizará el requerimiento de insumos de materiales, herramientas, repuestos u otros y lo relacionado a los servicios de acuerdo a necesidades según los cronogramas establecidos, según la necesidad el residente de obra formulará los requerimientos mensuales en función a la disponibilidad presupuestal asignada previamente, teniendo en cuenta la gestión del pago de jornales del personal obrero.

Según normativa presupuestaria, los requerimientos de materiales, herramientas, repuestos, servicios, etc. puede cambiar, por lo que los cambios mencionados serán anunciados por la Subgerencia de Ejecución de Proyectos de Inversión y la Subgerencia de Ejecución de Proyectos de Inversión, quien realizará ajustes en su cronograma de trabajo. Planificación de un nuevo programa de ejecución y adquisición, si es necesario cambiar el plazo de finalización de la obra, deberá comunicarlo mediante mensaje indicando el nuevo cronograma de obra y el plazo final.

Las remuneraciones del personal eventual o permanente, tendrá primera prioridad respecto de los otros pagos a comprometer en cada mes.

b) De la formulación del requerimiento. - Para el requerimiento correspondiente se efectuará usando el formato, el mismo que se presentará firmado por el residente de la obra y el sub gerente de ejecución de proyectos de inversión.

Los insumos que se requiera deben ser debidamente identificados, debiendo tener especial cuidado en consignar la denominación correcta y debe contar con las especificaciones que requiera, precisando de ser el caso el tipo de calidad, color, tamaño, textura, etc. Se señalará en casos, el valor referencial del costo de la adquisición también se colocará el tipo de proceso a realizar según la norma vigente.

El residente de obra tendrá responsabilidad toda acción posterior que surja como percance del resultado de la tramitación del requerimiento con deficiencia o con falta de precisión.

Con respecto al personal de obra este deberá tener el perfil, con la características y tipo de niveles del personal.

c) Del proceso de la adquisición. - Los requerimientos deben ser debidamente sustentados y aprobados en sus instancias pro la gerencia regional de infraestructura, estos serán derivados a la gerencia regional de administración, los que se encargarán del proceso respectivo para las adquisiciones del bien y de insumos correspondientes, para sus posteriores entregas a los solicitantes.

d) De los bienes. - Son los materiales, herramientas, repuestos y otros que fueron requeridos y son adquiridos, los cuales son recibidos previa verificación de calidad que es expresado en el pedido de requerimiento y concuerde con el

expediente técnico correspondiente, asegurando así la calidad de la ejecución y termino de la obra.

Se debe señalara los siguientes puntos:

La recepción de los materiales en obra, es responsabilidad del almacenero en cuanto a cantidad, quien registrará el ingreso del material a obra y comunicará de este hecho al residente de obra, quien verificará el estado de ingreso; se calificará si es nuevo o de varios usos. Si no fuera apto, y no cumplir con las especificaciones requeridas, y esto conllevar a no ser recibido por el almacenero, se debe dejar constancia y se debe informar por el almacenero, dejando la constancia o parte respectivo al residente de obra sobre el hecho.

Se debe reportar por escrito de la cantidad de material ingresado, tipo y situaciones entre otros.

Para que los insumos salgan del almacén, estos deben contar con la autorización del residente de obra, siendo el único responsable del uso de los bienes de la obra, para lo que se cuenta con el formato donde se colocara el nombre de la persona que retire el material, el visto bueno del residente de obra, la cantidad de material utilizado, fecha de salida y otros.

Para las herramientas y equipos, se internan en almacén de obra después de su uso. Si el personal obrero finaliza el contrato, deberán entregar las herramientas y equipos que sean de su responsabilidad. Una vez completado este paso, el gerente de almacén proporcionará un registro escrito de la devolución del equipo y entregará ese registro al residente de la instalación para que lo utilice en el proceso de liquidación y la deuda correspondiente. El incumplimiento será responsabilidad exclusiva del

incumplidor.

e) De los servicios. - Al culminar el servicio y verificar el cumplimiento, el residente de obra deberá hacer el informe de conformidad del servicio, en el que se indicará el tipo de servicio prestado, plazo, cantidad y demás información necesaria para identificar el servicio prestado para proceder a su pago o cancelación.

Para el caso de servicios de alquiler de equipos, se adjuntarán las partes diarias de control de equipo, los que deberán estar debidamente visados por el controlador encargado de verificar los trabajos del equipo, operador del equipo y residente de obra, también con el visto del supervisor/inspector en las partes.

Con esto se dispondrá vía informe de conformidad el pago o cancelación.

f) De los servicios no personales. - Este debe estar acompañada por un respectivo informe de cumplimiento del servicio prestado que será emitido por el contratado y finalmente con la aprobación del sub gerente de ejecución de proyectos de inversión, para que se disponga de ser procedente realizar el pago o cancelación.

g) De la planilla del personal de obra. - Cuando se define el tipo de personal obrero por categoría, deberá estar registrado con un legajo personal en el área administrativa, tomando en cuenta la experiencia para determinar los tipos de impuestos, tributos, seguros y otros correspondientes.

El residente de obra presentará de manera mensual la información del control diario o tarea, lo que tendrá el visto del residente y el sub gerente de ejecución de proyectos de inversión que será tramitado en administración formule la planilla de remuneración respectiva, ya sea de personal eventual o permanente de obra, además del informe mensual de control de personal.

h) Contenido del cuaderno de Obra. - Para la realización del cuaderno de obra debe estar según la norma de la resolución de contraloría N.º 195-88-CG y sus modificatorias, teniendo su aplicación fundamental y entre otros aspectos; el número de copias, legalización, foliado y el desarrollo de su contenido.

La norma indica que el residente de obra es la persona autorizada conjuntamente con el supervisor/inspector para llevar en llenado del cuaderno de obra, en los volúmenes necesarios y básicamente e incluirá la información siguiente: apertura del cuaderno con la transcripción del acta de entrega del terreno, inicio, termino y cierre de obra, se debe colocar el avance físico de obra, medicaciones autorizadas, avance mensuales, controles diarios de ingreso y salida de materiales, personal, horas de trabajo de equipos (control e equipo mecánico), principales incidentes durante la ejecución, problemas que afectan el cumplimiento de los cronogramas establecidas, modificaciones de metas físicas, consultas y respuestas, autorizaciones, constancias de la supervisión de obra.

El cuaderno de obra será custodiado por el residente de obra quien estará encargado del uso del mismo y el llenado del mismo. El supervisor/inspector se mostrará su disponibilidad en cada una de sus visitas.

La permanencia del cuaderno de obra será la responsabilidad del residente de obra.

El supervisor/inspector en cada visita que realice a obra, exigirá la presencia del cuaderno de obra, realizara las anotaciones que crea por conveniente y al momento de la presentación del informe mensual este presentara una copia del mismo.

Para las anotaciones del cierre del cuaderno de obra, este será realizado por el residente de obra quien indicara la culminación de los trabajos, el supervisor en su anotación final dará la conformidad respectiva o también colocara las observaciones en caso estas existieran.

i) Elaboración y presentación de valorizaciones. - El residente de obra está encargado de la elaboración del informe mensual, que corresponderá a 30 días calendarios, debiendo consignar en el cuaderno de obra los metrados ejecutados para la revisión y aprobación por parte del supervisor/responsable. Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Los metrados, precios unitarios para la valorización mensual serán los que se encuentran en el expediente técnico aprobado. La valoración a presentar debe contar con el visto bueno o conformidad del supervisor/inspector.
- Las modificaciones presupuestales (adicionales, deductivos) presentaran sus valorizaciones por separado, de acuerdo al presupuesto aprobado en la adenda respectiva.
- Si la valorización ejecutada es diez porcientos (10%) menos al programado, el residente de obra elaborara y presentará en un plazo de tres (03) días útiles un cronograma acelerado de los trabajos, donde se aprecie que se cumplirá con la obra en los plazos previstos. De ser el caso si no es elaborado por el residente de obra, lo elabora el supervisor/ inspector por lo que el residente se tendrá que regirse a este calendario realizado.
- De presentar un nuevo retraso mayor al diez por ciento (10%) del programado, el supervisor informara a la gerencia de supervisión y liquidación que a su vez

informara a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión. El atraso es considerado como causal de responsabilidad del residente de obra siempre y cuando sea atribuible.

El avance financiero estará dado por la siguiente expresión:

$$\% \text{ de Avance financiero} = \frac{\text{Gasto total Ejecutado del GRA}}{\text{Aporte total programado del GRA}} \times 100$$

#### *3.1.4.4. Presentación de informes durante la ejecución de obra.*

a) Informes mensuales de la residencia.

De acuerdo a lo que indica (Directiva N°12-2010-GRA/OPDI, 2010):

El plazo para la presentación del informe será en los primeros cinco (05) días calendarios posterior al vencimiento de cada mes durante la ejecución de la obra. El encargado de la elaboración es el residente de obra, quien lo presentara a la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión con el V°B° del supervisor/inspector. Se debe considerar los siguientes puntos para la presentación del informe mensual.

Este informe mensual debe contener los siguientes puntos:

- Detalle de las principales partidas ejecutadas durante el mes.
- Memoria descriptiva del proceso constructivo.
- Información relevante del mes.
- Información del cumplimiento del impacto ambiental.
- Avance físico de la obra.
- Control de metrados ejecutados, debidamente sustentados elaborados en forma conjunta: Residente/Inspector o supervisor.

- Valorización de obra, fórmula polinómica.
- Planilla de metrados con el sustento respectivo.
- Control utilización de mano de obra.
- Control de materiales, ingreso y salida.
- Control de utilización de equipo mecánico.
- Vista fotográficas que permitan observar el desarrollo de los trabajos realizados durante el mes.
- Copias de cuaderno de obra.
- Copias de control de calidad de los trabajos de los materiales, así como del funcionamiento de las instalaciones, conforme a las especificaciones técnicas correspondientes realizados durante el mes.
- Informe de incidencias o accidentes de trabajo ocurridas de la obra durante el mes.

b) Informes mensuales de la supervisión.

Estos se presentan de conformidad a los dispuesto en las directivas aprobadas por el Gobierno Regional de Arequipa.

c) Otros informes eventuales.

Los informes de sustento teórico para la solicitud de las modificatorias de expediente técnico: El residente de obra preparara y presentara al supervisor/inspector en los cuales se sustentación técnica de las modificaciones hacia el expediente técnico aprobado. Dentro de estos informes eventuales se considera los informes de control de calidad.

Informes de sustento para la ampliación de plazo: Es recomendable el seguimiento y control del plazo semejante a las obras por contrata, sustentando la

ampliación de plazo de acuerdo a la norma.

Informes de adicionales y deductivos que se presentan en la ejecución de la obra.

Informes de carácter adicional solicitados por la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión y/o sub gerencia de supervisión y liquidación de proyectos de inversión. Adicionalmente el residente de obra presentara los informes que le sean solicitados por la sub gerencia ejecución de proyectos de inversión y/o el supervisor o aquellos que en cumplimiento de sus tareas considere necesario presentar.

#### *3.1.4.5. Actividades de carácter no ordinario.*

Indica (Directiva N°12-2010-GRA/OPDI, 2010), que comprende el levantamiento de las observaciones, paralizaciones y reinicio de trabajos, para la solicitud de modificaciones del expediente técnico aprobado y otras coordinaciones extraordinarias.

##### a) Paralización y reinicio de los trabajos:

La (Directiva N°12-2010-GRA/OPDI, 2010) indica “para que se proceda a la paralización solo se tomara las siguientes circunstancias, las cuales ser puestas en conocimiento del supervisor/inspector y de la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión”:

Por ausencia de insumos y/o materiales por demora en las adquisiciones de obra que afectan la ruta crítica del cronograma de obra, no atribuible al residente de obra.

Incumplimiento de contrapartes según convenios institucionales que involucren a la obra.

b) Modificaciones al expediente técnico aprobado.

Desabastecimiento sostenido de materiales (escasez de materiales en la zona) y/o insumos u otros casos fortuitos o de fuerza mayor (fenómenos climatológicos, vicios ocultos, etc.), debidamente probados. El inspector/supervisor tendrá la recepción y evaluar la solicitud del residente de obra, la misma que de encontrarla justificada dará su conformidad por cuaderno de obra.

Se tiene como caso fortuito o de fuerza mayor a una situación extraordinaria e imprevisible, fuera del control del gobierno Regional de Arequipa y del residente de obra que no le sea atribuible, o que pueden ser atribuibles a hechos naturales. Estas situaciones podrán deberse a:

Fenómenos naturales como terremotos, aluviones, etc., que dificulten de manera significativa a los trabajadores.

Situaciones climáticas o la existencia de conflictos que dificulten de manera significativa.

La ausencia total o en parte de personal de obra al punto que afecte la óptima calidad de los trabajos.

La ausencia de materiales o herramientas de manera que imposibiliten la ejecución de los trabajos o afecten significativamente los rendimientos establecidos en el expediente técnico aprobado.

Debido a estas situaciones de emergencias o de urgencia que pongan en riesgo la ejecución de la obra o la economía del proyecto, el supervisor/inspector de forma inmediata ordenará la paralización de los trabajos, esto se consignará en el cuaderno de obra.

Se anotará en el cuaderno la solicitud de paralización y la fecha de reinicio. Para el caso de paralizaciones estas se deben hacer con la coordinación con la sub gerencia de proyectos de inversión, la gerencia de supervisión y liquidación de proyectos y la gerencia de infraestructura.

El día de reinicio el residente de obra elabora un informe hacia el supervisor/inspector la siguiente documentación actualizada a la fecha de reinicio:

- Cronograma actualizado de ejecución de obra.
- Cronograma valorizado mensual.

c) Solicitud de modificaciones al expediente técnico.

Todas las modificaciones, que no correspondan a variaciones técnicas del expediente técnico, deberán ser tratadas con el inspector/supervisor para la aprobación, de manera oportuna y mediante anotaciones en el cuaderno de obra, se presentara el informe técnico de sustento del residente, de ser el caso, debiendo contener presupuesto, análisis de costos unitarios, planos, memoria descriptiva, etc.

El supervisor en los casos que considere conveniente solicitará el informe técnico, antes referido y posteriormente se presenta en el informe aprobatorio, dado principalmente por una consulta al proyectista (profesional que formula el proyecto original), para lo cual se coordinará con la sub gerencia de formulación de proyectos de Inversión, quien tendrá la responsabilidad de transmitir el informe aprobatorio y emitir la respuesta a la consulta. El residente de obra y el supervisor, cada uno dentro de sus atribuciones, deberán anotar estos hechos en el cuaderno de obra. Las modificaciones al expediente técnico podrán estar referidas a:

**c.1. Ampliación de plazo.** - Las ampliaciones del plazo son aquellas que

modificarán las ficha de termino programada y podrán fundamentarse solo en las siguientes causales:

- ✓ Demora por desabastecimiento sostenido de materiales (escasez de materiales en la zona) y/o insumo u otros casos fortuitos o de fuerza mayor (fenómenos climatológicos, vicios ocultos, etc.), debidamente aprobados.
- ✓ Demora en la entrega de los materiales.
- ✓ Ejecución de obras complementarias y/o modificaciones al expediente técnico aprobado.
- ✓ Paralización aprobados por la sub gerencia de ejecución de proyectos de inversión y/o gerencia Regional de Infraestructura.
- ✓ Solo será procedente otorgar ampliaciones de plazo, cuando la causal modifique el calendario de ejecución de obra, de manera que represente demora en la terminación de proyecto. Se reconocerá la prórroga necesaria obtenida a partir de la ruta crítica. La ampliación de plazo quedara consentida mediante la Resolución de la Entidad.

### **c.2. Modificaciones al expediente técnico.**

Las modificaciones al expediente técnico se darán por los siguientes motivos:

- ✓ Modificaciones referidas a los metrados, partidas y diseños que implica predominantemente la modificación del presupuesto inicial.
- ✓ Incremento por mayores metrados, partidas nuevas u obras complementarias debidamente aprobadas.
- ✓ Dedución por menores metrados y partidas.

La ampliación presupuestal por mayores metrados, partidas nuevas y del presupuesto deductivo deberán ser solicitadas de modo separado de los informes mensuales, adjuntando el expediente técnico respectivo, el mismo que contendrá:

- ✓ Justificación de la modificación del expediente técnico.
- ✓ Planos.
- ✓ Especificaciones técnicas.
- ✓ Memoria descriptiva.
- ✓ Planilla de sustentación de metrados.
- ✓ Análisis de costos unitarios.
- ✓ Presupuesto de la obra.
- ✓ Relación de insumos.
- ✓ Cronograma de ejecución valorizada tanto de la ampliación
- ✓ Presupuestal como el final que incluye la ampliación.
- ✓ Copia de cuaderno de obra donde aparezcan transcritas las
- ✓ Ocurrencias referidas a las modificaciones.
- ✓ Otros que solicite el supervisor.

### **c.3. El presupuesto deductivo.**

Con todas las partidas determinadas que no son necesarias para el cumplimiento de las metas previstas en el expediente técnico aprobado.

Los presupuestos deductivos deberán ser solicitados también de modo separado adjuntando el expediente técnico respectivo el mismo que contemplara los requisitos contemplados en el anterior Rubro modificaciones al expediente técnico, requeridos para el expediente de ampliación presupuestal.

### **c.4. Ejecución de obras complementarias.**

Son aquellas obras, que no se tuvieron en cuenta en el expediente técnico,

pero que son fundamentales para alcanzar los objetivos, que se pretendían en el documento técnico originalmente aprobado.

La solicitud de ejecución de obras complementarias o adicionales de obra deberá estar acompañada por el expediente técnico respectivo que contemple los mismos requisitos considerados para el caso de ampliaciones presupuestales.

**c.5. Ampliaciones y reducciones de meta, sin modificación presupuestal.**

Son las unidades máximas o mínimas de las mediciones físicas realizadas, que, por los hechos descubiertos durante la ejecución, valdría la pena firmar la adenda que corrija las ampliaciones y restas.

**c.6. Otros cambios. -**

Se denomina otros cambios a aquellos que estén referidos a modificaciones que desnaturalicen el expediente técnico aprobado, como sería el caso de convenios, cambio de administración, reemplazo del responsable técnico.

**c.7. Reemplazo del residente de obra y administrador de la obra.**

El reemplazo de la Residencia puede ser por factores variados como:

- La renuncia expresa del responsable de obra.
- Problemas de salud que le impide desarrollarse en el cargo.
- Por estar incurso en sentencia privativa de la libertad.
- Por fallecimiento o abandono del responsable de obra.
- Por incumplimiento de funciones, detectadas e informadas por el supervisor de obra durante la ejecución del proyecto.

Para todos los casos, el procedimiento sería que la Sub Gerencia de Obras de la comunicara el reemplazo a la Gerencia Regional de Inversiones de Infraestructura señalando de manera escrita las causales de dicho reemplazo,

adjuntando el currículum vitae del profesional propuesto para el reemplazo.

Si esto último sucede, la Gerencia Regional de Inversiones de Infraestructura, basándose en el informe de la Sub Gerencia, continuará presentando los documentos pertinentes de las propuestas de los residentes al departamento de Recursos Humanos de la Gerencia Regional de Inversiones de Infraestructura quien a su vez notificará al residente de obra saliente para que en el plazo determinado por la sub gerencia de Ejecución de Proyectos de Inversión haga entrega del cargo

### ***3.1.5. Actividades posteriores a la terminación de obra.***

Estas actividades comprenden desde la terminación de los trabajos, hasta presentación de la liquidación técnica de la obra.

- Se encuentra comprendidas básicamente las siguientes actividades:
- Suscripción del acta de terminación de los trabajos.
- Elaboración del informe final del residente de obra.
- Presentación de planos finales de obra y memoria descriptiva valorizada.
- Elaboración del acta de recepción de obra.
- Suscripción del acta de entrega provisional de obra a los beneficiarios.
- Presentación del expediente de liquidación de obra.
  
- Dentro de las principales funciones del residente de obra se menciona:
- Elaborar y presentar dentro de los primeros días de concluida la infraestructura, los planos finales (replanteo) de obra, la memoria descriptiva valorizada y la última valorización, los mismos que deberán contener su respectiva firma en señal de conformidad, estos a su vez contarán con el visto bueno del inspector/supervisor.

- Participar en la elaboración del acta de terminación de obra, así como en la recepción de la misma.
- Procesar y presentar inmediatamente luego de concluida la obra la liquidación técnica según procedimiento y directiva vigente sobre liquidación de obras.

**a. Suscripción del acta de terminación de los trabajos y el acta valorizada de materiales sobrantes.**

- La terminación de la obra será consigna en el cuaderno de obra, donde la residencia solicita la verificación y conclusión de las actividades de la obra, la misma en cuaderno de obra donde tendrá pronunciamiento del inspector/supervisor, confirmando la terminación según la meta dispuesta en el expediente técnico y sus modificatorias o en su defecto dar las observaciones y trabajos pendientes. De no haber observaciones corresponde formalizar la conclusión de obra emitiendo el acta de terminación o conclusión de obra respectiva, elaborada por el residente y firmada conjuntamente con el inspector/supervisor.
- De existir observaciones, no se considerará terminada, debiendo ser subsanadas en el menor plazo, este periodo no generará resolución por ampliación de plazo.
- Confirmada o consentida la terminación de obra, se deberá procesar el acta de materiales sobrantes en caso existan.

**b. Elaboración y presentación del informe final.**

Dentro de los cinco (05) días siguientes de terminados los trabajos, y/o haber levantado las observaciones del caso el residente elabora el “Informe Final” según formato establecido, dirigido a Sub Gerente de Obras del Gobierno Regional

Cusco con copia a la Sub Gerencia de Supervisión y Liquidación de Proyectos de inversión. Este informe entre otros aspectos contendrá lo siguiente:

- Detalle de las principales partidas ejecutadas.
- Información relevante del último periodo de reporte.
- Cuadro resumen del control de mano de obra.
- Cuadro resumen de gastos, que permita observar el monto programado y el monto total gastado.
- Control de materiales, ingreso y salida de almacén de obra.
- Constancia de recepción de entrega de saldos de materiales.
- Control de equipos usados durante el periodo de reporte.
- Vistas fotográficas que permitan observar el desarrollo de los trabajos durante el mes.
- Cuadro resumen de los ensayos y pruebas de control de calidad realizados.
- Otros que solicite el supervisor.

Conjuntamente con este informe será presentada también la valorización final empleando para ello el formato correspondiente.

**c. Elaboración y presentación de planos finales de obra (replanteo) y memoria descriptiva valorizada:**

El residente conjuntamente con el personal técnico de apoyo de la sub Gerencia de Ejecución de Proyectos de Inversión elaborará y mediante informe, presentará los planos finales de obra (replanteo) y la memoria descriptiva valorizada, deberá existir coordinación permanente con el inspector/supervisor de la obra para la elaboración de los citados documentos, los que deberán ser firmados por el residente y el inspector o supervisor.

**d. Proceso de recepción de obra:**

Después de emitir el acta de finalización y/o conclusión de obra el inspector/supervisor solicitará al departamento de supervisión del proyecto de inversión solicitará el **comité de recepción de obra**. En la fecha y hora indicada, el comité de recepción de obra asignado se desplazará al lugar de trabajo, inspeccionará la obra, verificará si el trabajo realizado cumple con los documentos técnicos aprobados y sus modificaciones, y luego procederá a firmar el protocolo de recepción. Las tareas específicas y su procedimiento, serán de conformidad a la Directiva de Supervisión y Liquidación de Proyectos de Inversión.

**e. Suscripción del acta provisional de entrega de obra a beneficiario.**

En caso no se dé el proceso de transferencia a la entidad, y este requiera el uso inmediato del local, se otorgará un acta de entrega temporal para obra en obra con la firma del usuario, departamento o consignatario y, en su caso, la opción. Representación de documentos opcionales.

**e. Elaboración y presentación del expediente de liquidación de obra.**

Es obligación expresa de la Residencia la elaboración y presentación de la liquidación financiera y técnica de la obra. Todo este proceso se dará una vez concluida la obra y será en función a la normatividad y directivas pertinentes dadas por ambas direcciones, tanto de la sub Gerencia de Obra, como la De Supervisión y Liquidación de obras de Inversión por Administración Directa.

**3.1.6. Definiciones de términos básicos del proceso constructivo.**

- Área urbana. - Es el área destinada a usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los instrumentos de planificación territorial.
- Construcción simultánea. – Obras de edificaciones que se ejecutan de manera

conjunta.

- Constructor. – Personas natural o jurídica, cuya responsabilidad es la ejecución de una obra. En caso de tratarse de un apersona jurídica, esta actúa a través de un profesional competente.
- Expediente técnico. - Es el conjunto de documentos basado en estudios previos, que determinan en forma explícita las características, requisitos y especificaciones aplicables a la ejecución de la edificación. Está constituido por: planos por especialidad, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos, análisis de precios unitarios, cronograma de ejecución de obra, memoria descriptiva y si fuese el caso, fórmulas de reajuste de precios, estudios técnicos específicos (de suelo, de impacto vial, de impacto ambiental, geológicos, etc), y listado de ensayos y/o pruebas que se requieren.
- Control de calidad. - Técnicas y actividades empleadas para verificar los elementos integrantes, establecidos en el proyecto.
- Adicionales de obra del proyecto. – Cambios que se requiere introducir a un proyecto o a una obra de construcción a lo largo de la ejecución.
- Liquidación de obra. – Proceso por el cual se hace la compatibilidad entre lo ejecutado físicamente y lo invertido económicamente, conteniendo documentación resumida y precisa de lo ejecutado, tarea continua a la recepción de obra y previa a toda transferencia de bienes.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). – Específicamente en su sección E.050 "Estructuras de contención"
- N.T. E.050 suelos y cimentaciones. – Establece los requisitos para la ejecución de estudios de mecánica de suelos con unes de cimentación, a fin de asegurar la estabilidad de las edificaciones y promover la utilización racional de los recursos.

- Muros de contención. – Un muro de contención es una estructura que evita que una masa de materia, normalmente tierra o roca, se precipite o se derrumbe en una pendiente. Algunas construcciones requieren remover el suelo o cortar partes de una montaña, dejando vacíos o facetas muy verticales que pueden colapsar y desmoronarse, estos pueden ser armados o voladizo, o de gravedad (concreto ciclópeo)
- Estudio de Suelos. – Los estudios de suelos permiten una caracterización físico-mecánica del suelo del sitio. Estas características físico-mecánicas son útiles para conocer los espesores de los materiales encontrados y para recomendar los tipos de cimentación, los asentamientos posibles del terreno y las medidas correctivas o preventivas a tomar en caso de encontrar condiciones especiales en el sitio. Antes de cualquier proyecto de construcción civil, se debe llevar a cabo un estudio de suelos, también conocido como estudio geotécnico.
- Presupuesto. – El presupuesto viene a ser el tema económico, aplicable a la ejecución de un proyecto: Desarrolla el monto de gasto de los trabajos a realizar, incluyendo los aspectos de diseño, construcción, materiales, instalaciones, acabados, entre otros. Cuanto más detallados sean los alcances, más preciso será el presupuesto.
- Análisis de costos Unitarios. – El análisis de precios unitarios consiste en desglosar los costos por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizar, y luego establecer dichos costos en los diferentes componentes del rubro, como materiales, mano de obra, equipos y otros.
- Cronograma de Ejecución de Obra. – El cronograma de ejecución de una obra es una herramienta que permite planificar y visualizar la secuencia de actividades y

el tiempo que se requiere para completar un proyecto de construcción.

- Especificaciones técnicas. – Las especificaciones técnicas de un proyecto son un documento que describe todos los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta al llevar a cabo el proyecto. El entorno técnico, las herramientas preferidas y las restricciones (financieras, de materiales, de seguridad, etc.)
- Planos. – El plano es el medio por el cual el proyectista expresa sus ideas y, a través de gráficos, representa una parte de un proyecto. Es importante que las ideas y soluciones planteadas por cada una de las partes de la obra estén claramente expresadas en este.
- Controles de calidad y protocolos. – El Control de Calidad de una empresa es el conjunto de procedimientos (protocolos) destinados a garantizar que un producto fabricado o un servicio realizado cumpla con los criterios de calidad o con los requisitos del cliente.
- Diseño estructural. – El diseño de los muros de contención debe realizarse considerando las cargas a las que estará sometido, las propiedades del suelo y otros factores relevantes. Se deben seguir las disposiciones establecidas en el RNE para el análisis y diseño de estructuras de contención.
- Materiales. – Los muros de contención pueden construirse con diferentes materiales, como concreto armado, mampostería, suelos reforzados, entre otros. Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el RNE, asegurando su resistencia y durabilidad.
- Estabilidad. – Los muros de contención deben ser diseñados y construidos para garantizar su estabilidad frente a las cargas a las que estarán sujetos. Se deben considerar aspectos como la estabilidad global del muro, el empuje del suelo, la resistencia del material y otros factores que puedan afectar la estabilidad de la

estructura.

- Drenaje. – Es importante asegurar un adecuado drenaje detrás del muro de contención para evitar la acumulación de agua y la presión hidrostática. Se deben incorporar elementos de drenaje, como zanjas o tuberías, según las recomendaciones del RNE.
- Control de erosión. – En casos donde los muros de contención estén expuestos a la acción del agua, es necesario considerar medidas adicionales para controlar la erosión. Se pueden utilizar revestimientos, geotextiles u otros sistemas de protección para prevenir el desgaste y la pérdida de suelo.

## **CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

El presente trabajo de suficiencia profesional está enfocado al proceso de asistencia técnico administrativa, asistencia técnica de obra, asistencia técnica económica y asistencia técnica en control de cronograma de ejecución; en competencia de las funciones asignadas al bachiller como parte del equipo residencia de obra.

#### **a) Asistencia técnico administrativa:**

Comprende las actividades para que se cumplan las disposiciones legales y normativas relacionadas con la ejecución de obras por administración de obras como:

- Elaboración de especificaciones técnicas y términos de referencia de obras para la adquisición de bienes y servicios para la obra.

- Apertura, actualizar los archivos y documentos Técnico - financiero de la obra.

- Presentación a la entidad de documentación solicitada dentro de los tiempos indicados en el lineamiento de ejecución de obras por administración directa.

#### **b) Asistencia técnica de obra:**

Comprende actividades dirigidas para que se cumplan la ejecución de trabajos de las partidas de la obra de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas, metrados y exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas específicas como:

- Verificación, seguimiento y control de calidad, mediante protocolos, de las especialidades de estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas e instalaciones mecánicas.

**c) Asistencia técnico económica:**

Comprende actividades dirigidas al control financiero, presupuestos asignado y prepuestos adicionales que se puedan dar durante el proceso de ejecución.

- Realizar las valorizaciones mensuales y modificaciones financieras.

- Elaboración de los expedientes Técnicos de modificaciones financieras y deductivos vinculados.

**d) Asistencia técnica en control de cronograma de ejecución:**

Comprende actividades dirigidas al control de tiempos, cronogramas establecidos y plazos de la ejecución del proyecto. - Revisión y actualización de calendarios de obra actualizados y diagramas PERT-CPM. - Elaboración de sustentos de ampliaciones de plazo.

#### **4.1.1 ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

El trabajo de suficiencia profesional presentado, tiene como enfoque el coadyubar a la residencia de Obra el apoyo técnico, administrativo y social necesario, para el cumplimiento de las metas propuestas, creándose así la necesidad de formular un expediente adicional de obra conteniendo partidas nuevas, mayores metrados, y deductivos, de los cuales me centrare específicamente en las partidas nuevas generadas específicamente para 6 muros de contención de tipo voladizo y 1 muro de gravedad.

*a) Aspecto técnico*

La asistencia del bachiller se centró inicialmente, en recopilar la información necesaria, para el diseño de los muros de contención, encontrando así la problemática de datos faltantes en el estudio de suelos brindando por la institución, donde no se había realizado el ensayo de corte directo y la cohesión.

Se realizó el levantamiento topográfico para determinar los desniveles, y así poder efectuar el diseño.

Se realizó un estudio de suelos, complementario a un laboratorio particular, para realizar un buen diseño de los muros y así completar datos faltantes, emitidos por el laboratorio de la institución.

Se procedió a verificar, mediante las hojas de cálculo, que las dimensiones planteadas en ese momento cumplan con todos los factores de seguridad.

Se inició el proceso de elaboración del adicional de obra, que incluía el expediente de los muros de contención.

Se concluyó que se harían 6 muros de contención de tipo voladizo con concreto armado y 1 muro de gravedad apoyo en la realización de la ampliación, elaborando los presupuestos, metrados, y coordinaciones varias.

*b) Aspecto Administrativo*

Una vez hecha y aprobada la ampliación presupuestal, cuyo procedimiento se rige bajo la directiva vigente, y la aprobación de la misma vía acto resolutivo, se procede a la actualización de datos, todo esto realizado por el Residente de obra.

La asistencia técnica inicia con la revisión de las especificaciones técnicas, para iniciar con los requerimientos de los materiales, encargándome de armarlos, adjuntando la información y la base técnica necesaria para posteriormente después de ser revisados tanto por el Residente de Obra como el Residente de especialidad, puedan ser subidos al SISTEMA WILLAQ (sistema de operatividad de requerimientos del Gobierno Regional Cusco) y realizar el seguimiento necesario hasta que llegue al área de logística y posteriormente realizar las coordinaciones necesarias con el Asistente administrativo.

A lo largo del proceso de adquisición determinado por logística, mi persona se encargó del monitoreo por el sistema y de manera presencial en las diferentes instalaciones de la entidad, para verificar su normal procedimiento.

Se coordinó y supervisó la llegada de los diferentes materiales en general, entendiéndose que no solo se vieron los correspondientes a los muros de contención, sino que se dio recepción a los materiales en general para la ejecución de obra.

A lo largo de este proceso, se presentan algunas trabas, en mi caso, se tuvo problemas en la adquisición de los fenólicos para el encofrado, siendo este material escaso en el mercado en ese momento, y no se contaba con postores para el mismo.

La adquisición de materiales, es un punto álgido, si no se cumplen las fechas establecidas, generadas por nuestro cronograma de obra, y viendo como problemática el excesivo retraso en la adquisición de materiales por parte de la oficina de SGASA.

La administración del almacén, es de cuidado, este viene a ser el lugar donde se tiene un responsable de almacén que controla los ingresos, salidas y estado de los materiales, y es íntegramente responsable del cuidado de los mismos, mi persona como parte técnica, se encargaba de darle el soporte necesario y apoyar a la residencia en la verificación de la calidad de los materiales, así como control de los ingresos y salidas, estas últimas requieren de mayor monitoreo.

Se controló el rendimiento del personal obrero en base al rendimiento dado en el análisis de costos unitarios y los metrados diarios, esto se dio de manera parcial, para tener un referente del avance diario, y así mejorar o incrementar el

rendimiento en general.

Una de las labores encomendadas también fue la de elaborar los tareas mensuales de personal técnico y personal obrero del proyecto, mediante el software SIPAC, dado por el área de informática del Gobierno Regional Cusco, así también apoye en la categorización del personal según sus capacidades, experiencia y rendimientos demostrados en la ejecución de los trabajos correspondientes a sus respectivas cuadrillas de trabajo.

#### **4.1.2 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

El alcance de las actividades desarrolladas por el bachiller fue de carácter analítico y práctico, analítico en vista que inicialmente se realizó la recopilación de datos para un análisis del diseño, y práctico por la ejecución del mismo en obra, por lo cual se desarrollaran los muros de contención, en 2 etapas, el primero enfocado al diseño y en el segundo a la ejecución.

##### ***4.1.2.1 Diseño de muros de Contención***

En esta etapa, se dieron los primeros inconvenientes, con la carencia de datos en el estudio de suelos, sobrellevando la situación, con la toma de decisiones por parte de residencia de obra, de mandar nuevas muestras a un laboratorio particular, en vista de que el laboratorio de suelos de la institución tenía el equipo en mal estado, a continuación, se mencionan las actividades realizadas por el bachiller en esta primera etapa.

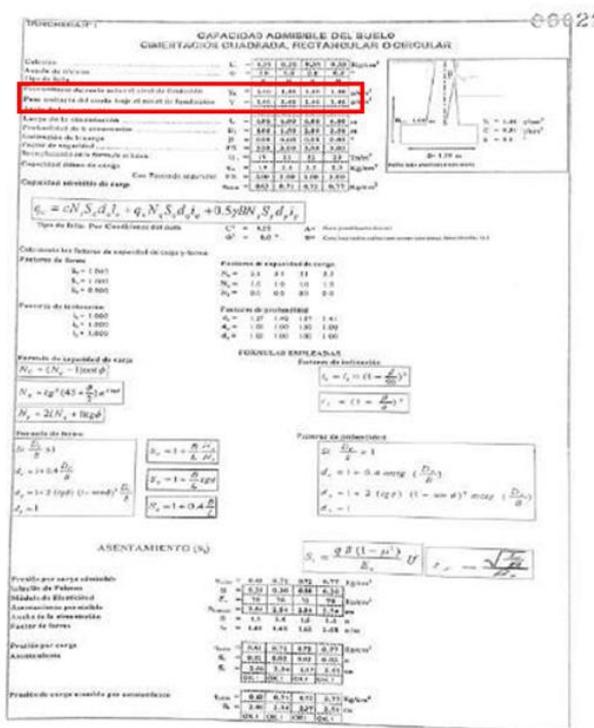
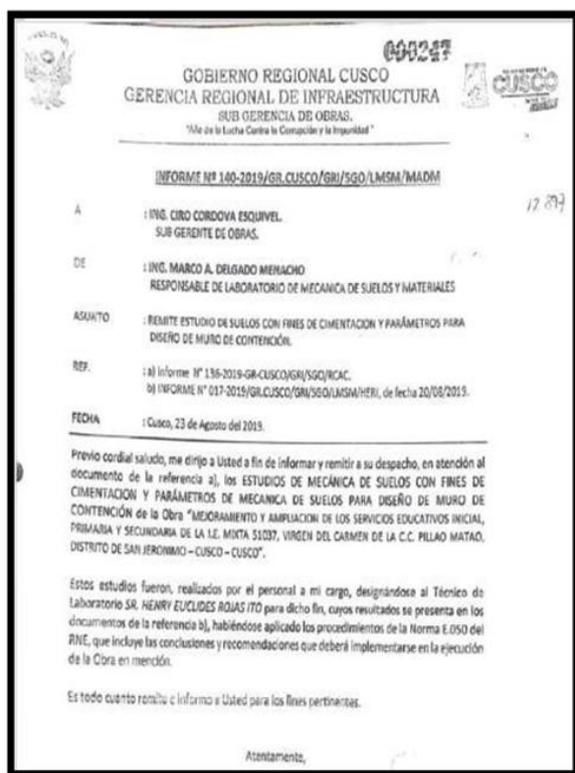
- Apoyo en la recolección de datos e información (estudio de suelos, levantamiento topográfico, etc.)
- Metrados para el expediente de adicionales de obra.
- Elaboración del presupuesto en software S10
- Apoyo en el proceso de elaboración de cronogramas de obra actualizado

- Especificaciones técnicas
- Elaboración de planos en software AUTOCAD
- Impresión y armado del expediente
- Seguimiento administrativo para la aprobación, vía acto resolutivo del expediente de modificación
- Elaboración de requerimientos, y todo lo que conllevo la ejecución v c, ya antes mencionado.

a) **Estudio de suelos de la Institución.**

Estudio de suelos, elaborado por el laboratorio de la institución, donde se puede apreciar que el ángulo de fricción es 0° por lo que se realizó un estudio de suelos de manera particular.

Imagen 1 Informes de estudio de suelos con fines de cimentación y parámetros para diseño de muro de contención, ver a detalle en el Anexo 1

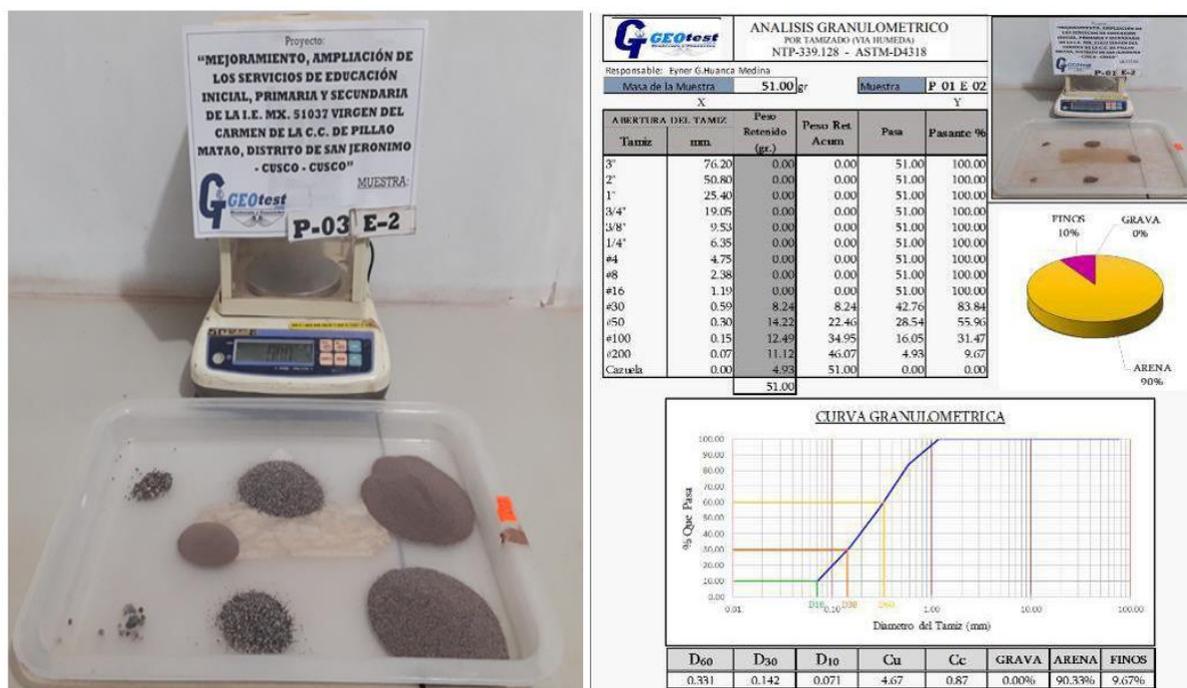


b) **Estudio de suelos de laboratorio particular.**

En este caso se realizó el estudio de suelos de manera particular, para

poder obtener el dato faltante, que era el ángulo de fricción dada por la máquina de corte directo, de esta manera se logró completar la información, y el Residente de obra procedió a elaborar los diseños de los muros de contención.

Imagen 2 Proceso de estudio de suelos por entidad externa la Gobierno Regional Cusco ver a detalle Anexo 2



#### 4.1.2.2 Ejecución de muros de Contención

- Elaboración de los metrados diarios.
- Elaboración de protocolos y controles de calidad de los trabajos ejecutados en obra.
- Valorizaciones mensuales

#### 4.1.3 ENTREGABLES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

En el este ítem se encuentra evidencia física, fotográfica y documentaria de las actividades realizadas a lo largo del periodo de trabajo con la institución, con el fin de demostrar la suficiencia profesional, basada en el apoyo como asistente técnico de obra.

Inicialmente se apoyó en la entrega del expediente del adicional de plazo

N°04 y Presupuesto N°05 en el cual se encuentra el expediente de muros de contención.

Imagen 3 Pantallazo del expediente de ampliación año 2022

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
1.0 RESOLUCIONES Y ACTAS	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
2.0 EXP PARTIDAS NUEVAS	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
3.0 EXP MAYORES METRADOS	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
4.0 EXP. DEDUCTIVOS	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
5.0 CRONOGRAMA DE AMPLIACION	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
6.0 CRONOGRAMA REPROGRAMADO	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
7.0 CRONOGRAMA DE OBRA SEGUN EXP...	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
8.0 EXP. MURO DE CONTENCION Y MAL...	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
9.0 PRESUPUESTO ANALITICO DE GASTO...	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
10. CUADRO COMPARATIVO DE LAS AM...	10/10/2022 14:08	Carpeta de archivos
11. anexos	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
12. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	31/05/2022 12:32	Carpeta de archivos
2. AMP PRES N° 05 Y PLAZ N° 04	11/02/2021 10:32	Documento de Mi...

En el ítem 8.0 EXP MURO DE CONTENCIÓN Y MALLA RASCHELL, expediente que contiene los siguientes datos:

- **SUSTENTO MAYORES METRADOS**

Dentro de la ejecución del proyecto, han surgido distintas modificaciones por lo que en cumplimiento del proceso normativo se viene elaborando el presente expediente de modificaciones que justifica la ampliación de plazo y ampliación de presupuesto que se viene solicitando.

- ITEM OE 2.1.2.3.1 EXCAVACION DE TERRENO CON MAQUINARIA PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL FREATICO ALTO: Comprenden los trabajos de excavaciones de terreno para cimientos y zapatas correspondientes a los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.

- ITEM OE 2.1.4.1 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO, MANUAL: Comprenden los trabajos de relleno que le corresponde a los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.
- ITEM OE 2.1.6.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=8KM): Es el trabajo correspondiente a la eliminación del material excedente procedente a las excavaciones necesarias para la construcción de los muros de contención.
- ITEM OE 3.2.2ARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A – 1:5: Se ha cuantificado el área de tarrajeo en los distintos ambientes del bloque primaria y secundaria.
- ITEM OE 3.2.11 VESTIDURA DE DERRAMES EN VANOS C:A – 1:5: Se ha cuantificado el área de tarrajeo para derrames en puertas y ventanas en los distintos ambientes del bloque primaria y secundaria.
- ITEM OE 4.5.1.1.1 CANALETA DE CONCRETO ANCHO = 0.20M,H=VARIABLE: Son las canaletas de concreto que se adicionaron por las modificaciones hechas durante la ejecución del proyecto.
- ITEM OE 5.2.2.6 TUBERIA EMPOTRADA ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES PVC SAP NTP 399.006 DE 20 MM: Se ha cuantificado la cantidad de tubería necesaria para la el tendido cables de electricidad en los bloques de inicial, primaria y secundaria.
- ITEM OE 5.2.3.1 CABLE NH-80 DE 4MM2 ALUMBRADO +TOMACORRIENTES:
  - Se ha cuantificado la cantidad de cable para alumbrado y tomacorrientes para los aleros de los distintos bloques del proyecto.
- ITEM OE 5.2.4.2 CABLE Cu DESNUDO CABLEADO 1 X 25 MM2: Se ha cuantificado la cantidad de cable de cobre desnudo necesario para el cableado para los

pozos de puesta a tierra.

- ITEM OE 9.2.3 PROYECTOR INTERACTIVO Y TACTIL 3300 LUMEN INCLUYE INSTALACION Y CAPACITACION: En el expediente solo nos indica la adquisición de 03 proyectores interactivos, pero en el proyecto se tiene 19 ambientes implementados con las salidas de Red de datos Simple y HDMI en pared. Por tal motivo se tiene que implementar en todas las aulas un proyector interactivo. Se tiene que corregir las especificaciones técnicas de los proyectores respecto a las lámparas laser con mercurio, Según el convenio MINAMATA ahora se tiene que utilizar la tecnología en lámparas de laser Led. - “Convenio de MINAMATA sobre el uso del Mercurio, según decreto supremo Nro. 010-2016-MINAM, donde indica la prohibición de la fabricación, importación y exportación de productos con Mercurio.”

- **SUSTENTO PARTIDAS NUEVAS**

Dentro de la ejecución del proyecto, han surgido distintas modificaciones por lo que en cumplimiento del proceso normativo se viene elaborando el presente expediente de modificaciones que justifica la ampliación de plazo y ampliación de presupuesto que se viene solicitando.

Para la cuantificación de partidas nuevas se ha procedido a identificar las partidas a ejecutarse y verificar las cantidades de las partidas a ejecutar. Dentro de ellas se tiene como más significativas a las siguientes:

- ITEM OE 2.3.1.1 CIMIENTO REFORZADO CONCRETO PREMEZCLADO F’C=210 KG/CM2 - ZAPATA: Comprenden los trabajos de vaciado de concreto premezclado para cimientos y zapatas correspondientes a los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.
- ITEM OE 2.3.1.2 CIMIENTO REFORZADO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO -

ZAPATAS: Comprenden los trabajos de encofrado y desencofrado de madera que les corresponde a los cimientos de los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.

- ITEM OE 2.3.1.3 CIMIENTO REFORZADO ACERO FY=4200 KF/CM2 -

ZAPATAS: Comprenden los trabajos necesarios para la colocación de la armadura de acero para los cimientos del muro de contención, la cuantificación se ha realizado de acuerdo a los planos propuestos.

- ITEM OE 2.3.6.1.1. MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO

F'C=210 KG/CM2: Comprenden los trabajos de vaciado de concreto premezclado para las pantallas correspondientes a los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.

- ITEM OE 2.3.6.1.2 MURO DE CONTENCION ACERO FY=4200

KF/CM2: Comprenden los trabajos necesarios para la colocación de la armadura de acero para la pantalla del muro de contención, la cuantificación se ha realizado de acuerdo a los planos propuestos.

- ITEM OE 2.3.6.1.3 MURO DE CONTENCION ENCOFRADO Y

DESENCOFRADO: Comprenden los trabajos de encofrado y desencofrado de madera que les corresponde a las pantallas de los muros de contención, la distribución de los muros de contención se ubica en el patio de honor de Secundaria, Acceso de Inicial, Patio de Inicial y en la fachada lateral del bloque Primaria 3.

- ITEM OE 2.4.1.1.4 A ITEM OE 2.4.2.2.6 ESTRUCTURAS METALICAS PARA EL

SOSTENIMIENTO DE LA MALLA RASCHELL: Se ha cuantificado la cantidad de tubería necesaria para la el tendido cables de electricidad en los bloques de inicial,

primaria y secundaria.

- ITEM OE 3.4.2.20 PISO DE PORCELANATO DE ALTO TRANSITO: Se ha cuantificado la cantidad de piso de porcelanato de alto transito con los cuales contarán los distintos ambientes de la obra.
- ITEM OE 3.4.6.6 CONCRETO PARA VEREDAS F'C= 175 KG/CM2 e=3": Se ha cuantificado la cantidad de veredas con las cuales contarán los distintos ambientes de la obra.
- ITEM OE 3.6.5.6 COBERTURA DE POLICARBONATO DE 8MM CON PERFILES DE TUBO ROLADO DE 2X4X2MM: Se ha cuantificado la cantidad de cobertura de policarbonato que tendrá la pérgola del acceso de inicial.
- ITEM OE 3.6.9.1 INSTALACION DE MALLA RACHELL: Se ha cuantificado el área que será cubierta con la malla rachell en los patios de honor del bloque inicial, primaria y secundaria.
- ITEM OE 3.6.9.2 ACCESORIOS DE INSTALACION DE MALLA RACHELL: Se ha cuantificado la cantidad de accesorios con los que contará cada malla raschell en los patios de honor del bloque inicial, primaria y secundaria.
- ITEM OE 3.6.9.3 INSTALACION DE DISPOSITIVO MOVIL EN MALLA RACHELL: Se ha cuantificado la cantidad de accesorios con los que contará cada malla raschell en los patios de honor del bloque inicial, primaria y secundaria.
- ITEM OE 4.5.1.1.3 CANALETA METALICA: Se ha cuantificado la cantidad de canaleta metálica para el desagüe de aguas pluviales, estos se ubican en los bloques de inicial, primaria y secundaria.
- ITEM OE 9.2.12 COMPUTADORA DE ESCRITORIO DE ULTIMA GENERACIÓN: Para estas partidas nuevas nos basamos en el "Principio de Vigencia Tecnológica: Los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones

de calidad y modernidad tecnológicas necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos.” del artículo 2 de la Ley de Contrataciones del Estado Nro. 30225 – 2014”.

- ITEM OE 9.2.13 MONITOR LED DE 21.5”: Para estas partidas nuevas nos basamos en el “Principio de Vigencia Tecnológica: Los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológicas necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos.” del artículo 2 de la Ley de Contrataciones del Estado Nro. 30225 – 2014”.
- ITEM OE 9.2.14 PARLANTE DE 8” DE 100 W INCLUYE RACK: Para estas partidas nuevas nos basamos en el “Principio de Vigencia Tecnológica: Los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológicas necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos.” del artículo 2 de la Ley de Contrataciones del Estado Nro. 30225 – 2014”.
- ITEM OE 9.2.15 POWER AMPLIFICADOR DE 2500W + MICROFONO + MEZCLADOR INCLUYE SOPORTE Y ACCESORIOS: Para estas partidas nuevas nos basamos en el “Principio de Vigencia Tecnológica: Los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológicas

necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos.” del artículo 2 de la Ley de Contrataciones del Estado Nro. 30225 – 2014”.

#### **4.1.3.1 Entregables en el diseño de muro de Contención**

##### *Entregable 1: Metrados del expediente de muros de contención*

Para la realización del expediente adicional, se evidencio la necesidad de ejecutar los muros de contención los cuales no habían sido considerados en el expediente técnico original se realizó los metrados de los muros de contención para la elaboración del expediente adicional.

Tabla 2. Resumen de metrados correspondiente a los muros de contención.

<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
<b>PROYECTO:</b>	<b>: Mejoramiento, ampliación de los servicios de educación inicial, primaria y secundaria de la I. E. Mx.51037 Virgen del Carmen de la C.C. De Pillao Matao, Distrito De San Jerónimo - Cusco - Cusco</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>METRADO</b>	<b>UND</b>
O.E.1.1.9.1.	Trazo, Niveles Y Replanteo Preliminar	M2	278.67
O.E.2.1.2.3.1	Excavación Con Maquinaria Para Cimientos Y Zapatas Con Nivel Freático Alto	M3	917.12
O.E.2.1.4.2	Relleno Y Compactado Con Material De Préstamo	M3	356.18
OE.2.1.6.2	Eliminación De Material Excedente (8 Km)	M3	917.12
O.E.2.2.3.1.	SOLADOS MEZCLA CEMENTO – HORMIGÓN 1:8 H=10 Cm	M2	267.82
O.E.2.2.7.1	Concreto Para Gradadas De 1:10 C:H + 50% P.G	M3	6.30
O.E.2.2.7.2	Encofrado Y Desencofrado, En Gradadas	M2	126.66
O.E.2.3.1.1.	Cimientos Reforzados – Concreto Premezclado F'c=210 Kg/Cm <sup>2</sup>	M3	113.06
O.E.2.3.1.2.	Cimientos Reforzados – Encofrado Y Desencofrado	M2	235.46
O.E.2.3.1.3.	Cimientos Reforzados – Acero Fy=4200 Kg/Cm <sup>2</sup>	KG	7,049.48
O.E.2.3.6.1.1.	Muros De Contención – Concreto Premezclado F'c=210 Kg/Cm <sup>2</sup>	M3	99.19
O.E.2.3.6.1.2.	Muros De Contención – Encofrado Y Desencofrado	M3	918.66
O.E.2.3.6.1.3.	Muros De Contención – Acero Fy = 4200 Kg/Cm <sup>2</sup>	KG	7,289.15
O.E.2.6.1.1.	JUNTAS CON POLIESTIRENO Y JEBE MICROPOROSO E=1"	M	86.68
OE.3.1.11.1	Muro De Mampostería De Piedra - F'c=175 Kg/Cm <sup>2</sup> + 80 % P.G. Con Acabado Emboquillado E=0.30m	M2	21.00
O.E.4.5.4.15.	Tubería Pvc – Sap 2” Para Llorones De Muro Contención	M	88.00
O.E.2.6.2.4.	Rotura De Briquetas De Concreto	UND	20.00
O.E.2.6.3.1.	Curado Y Protección De Concreto En Obra Con Plástico	MES	3.00

*Entregable 2: Presupuesto del expediente de muros de contención.*

El presupuesto para la construcción de un muro de contención puede variar significativamente según varios factores, como el tipo de muro, el tamaño y la altura del muro, el tipo de suelo, la ubicación geográfica, los costos laborales y los materiales utilizados. Al realizarse el expediente de adicional de obra, mi persona entrego el presupuesto exclusivo de los muros de contención, elaborado con software S10 y exportado posteriormente al Excel, dado como continua:

*Tabla 3. Presupuesto de obra correspondiente a los muros de contención.*

Presupuesto	<b>MUROS DE CONTENCION</b>				
Cliente	GOBIERNO REGIONAL CUSCO				
Costo al	13/11/2020				
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO				
Ítem	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio Unitario	Parcial
<b>OE.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>OE.1.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
<b>OE.1.1.9</b>	<b>TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>				
OE.1.1.9.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	278.67	2.48	S/ 691.10
<b>OE.2</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				
<b>OE.2.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>OE.2.1.2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
<b>OE.2.1.2.3</b>	<b>EXCAVACIONES MASIVAS</b>				
OE.2.1.2.3.1	EXCAVACION DE TERRENO CON MAQUINARIA PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL FREATICO ALTO	m3	917.12	6.12	S/ 5,612.77
<b>OE.2.1.4</b>	<b>RELLENO</b>				
OE.2.1.4.2	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	356.18	66.26	S/ 23,600.49
<b>OE.2.1.6</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				
OE.2.1.6.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=8KM)	m3	917.12	13.91	S/ 12,757.14
<b>OE.2.2</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
<b>OE.2.2.3</b>	<b>SOLADOS</b>				
OE.2.2.3.1	SOLADO MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 1:8 H=10 CM	m2	267.82	19.81	S/ 5,305.51
<b>OE.2.2.7</b>	<b>GRADAS</b>				
OE.2.2.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS	m2	126.66	40.03	S/ 5,070.20
<b>OE.2.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
<b>OE.2.3.1</b>	<b>CIMIENTOS REFORZADOS</b>				
OE.2.3.1.1	CIMIENTO REFORZADO CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210kg/cm2 - ZAPATA	m3	113.06	558.55	S/ 63,149.66
OE.2.3.1.2	CIMIENTO REFORZADO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO -ZAPATAS	m2	235.46	46.24	S/ 10,887.67
OE.2.3.1.3	CIMIENTO REFORZADO ACERO f'y=4200 kg/cm2 - ZAPATAS	kg	7049.48	4.37	S/ 30,806.23
<b>OE.2.3.6</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>				
<b>OE.2.3.6.1</b>	<b>MUROS DE CONTENCION</b>				
OE.2.3.6.1.1	MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210kg/cm2	m3	99.19	550.43	S/ 54,597.15
OE.2.3.6.1.2	MURO DE CONTENCION ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	8364.75	4.37	S/ 36,553.96
OE.2.3.6.1.3	MURO DE CONTENCION ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	918.66	39.13	S/ 35,947.17
<b>OE.2.6</b>	<b>VARIOS</b>				
<b>OE.2.6.1</b>	<b>JUNTAS</b>				
OE.2.6.1.2	JUNTAS DE POLIESTIRENO e=1"	m	86.68	4.81	S/ 416.93

OE.2.6.2	CONTROL DE CALIDAD				
OE.2.6.2.4	ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO	und	20	25	S/ 500.00
OE.2.6.3	CURADO Y PROTECCION DEL CONCRETO				
OE.2.6.3.1	CURADO Y PROTECCION DE CONCRETO EN OBRA CON PLASTICO	mes	3	637.42	S/ 1,912.26
OE.3	ARQUITECTURA				
OE.3.1.11	MUROS DE PIEDRA				
OE.3.1.11.1	Muro de Mampostería de piedra - Fc=175 kg/cm2 + 80 % P.G. con acabado emboquillado e=0.30m	m2	21	68.21	S/ 1,432.41
OE.4.5	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				
OE.4.5.4	SISTEMA DE DRENAJE				
OE.4.5.4.15	Tubería PVC - Sap 2" para llorones en muro de contención	m	88	3.77	S/ 331.76
	Costo Directo				S/ 289,572.41

*Entregable 3: Análisis de costos unitarios de muros de contención.*

Este análisis se basa en determinar los costos unitarios de los materiales, la mano de obra y los equipos necesarios para cada actividad o elemento del proyecto en este caso los muros de contención.

*Tabla 4. Análisis de precios unitarios correspondiente a las partidas de los muros de contención.*

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
PRESUPUESTO	1101001	AMPLIACION 04				FECHA	19/10/2020
SUBPRESUPUESTO	003	MURO DE CONTENCIÓN				PRESUPUESTO	
PARTIDA	OE.1.1.9.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR					
RENDIMIENTO	M2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2	2.48	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN RECURSO	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	
	MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO	HH	2.0000	0.0400	18.34	0.73	
0101010005	PEON	HH	3.0000	0.0600	14.25	0.86	
						<b>1.59</b>	
	MATERIALES						
02130300010001	YESO BOLSA 28 KG	BOL		0.0500	9.00	0.45	
0231090002	MADERA CORRIENTE (TABLAS O LISTONES)	P2		0.0200	2.83	0.06	
0240020001	PINTURA ESMALTE	GAL		0.0003	65.00	0.02	
						<b>0.53</b>	
	EQUIPOS						
0301000020	ESTACION TOTAL	HM	1.0000	0.0200	6.90	0.14	
0301000021	NIVEL TOPOGRAFICO	HM	1.4000	0.0280	6.10	0.17	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.59	0.05	
						<b>0.36</b>	
PARTIDA	OE2.1.2.3.1	EXCAVACION DE TERRENO CON MAQUINARIA PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL FREATICO ALTO					
RENDIMIENTO	M3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000		COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M3	6.12	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN RECURSO	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	
	MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO	HH	1.0000	0.0160	18.34	0.29	
0101010005	PEON	HH	2.0000	0.0320	14.25	0.46	
						<b>0.75</b>	
	MATERIALES						
02010300010001	GASOLINA 84	GAL		0.0250	12.50	0.31	
						<b>0.31</b>	
	EQUIPOS						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.75	0.02	
03010400030005	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	HM	2.0000	0.0320	7.50	0.24	
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 250-300 HP MAQUINA SERVIDA, INC. OPERADOR	HM	1.0000	0.0160	300.00	4.80	
						<b>5.06</b>	
PARTIDA	OE.2.1.4.1	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO					
RENDIMIENTO	M3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000		COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M3	66.26	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN RECURSO	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	

<b>MANO DE OBRA</b>							
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.3200	18.34	5.87
0101010005	PEON		HH	0.5000	0.1600	14.25	2.28
							<b>8.15</b>
<b>MATERIALES</b>							
02010300010001	GASOLINA 84		GAL		0.0500	12.50	0.63
02070400010007	MATERIAL DE PRESTAMO		M3		1.1000	50.00	55.00
							<b>55.63</b>
<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.15	0.24
0301100007	COMPACTADOR VIBRO APISONADOR TIPO CANGURO		HM	1.0000	0.3200	7.00	2.24
							<b>2.48</b>
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=8KM)</b>							
PARTIDA	<b>OE.2.1.6.2</b>						
RENDIMIENTO	<b>M3/DIA</b>	<b>350.0000</b>	EQ.	<b>350.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M3		<b>13.91</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010004	OFICIAL		HH	0.5000	0.0114	15.87	0.18
							<b>0.18</b>
<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.18	0.01
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS DE100-115 HP 2-2.25YD3 (MAQUINA OPERADA Y SERVIDA)		HM	1.0000	0.0229	180.00	4.12
03012200040005	CAMION VOLQUETE DE 15 M3. (MÁQUINA OPERADA Y SERVIDA)		HM	3.0000	0.0686	140.00	9.60
							<b>13.73</b>
<b>SOLADO MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 1:8 H=10 CM</b>							
PARTIDA	<b>OE.2.2.3.1</b>						
RENDIMIENTO	<b>M2/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ.	<b>120.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2		<b>19.81</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.0667	18.34	1.22
0101010004	OFICIAL		HH	2.0000	0.1333	15.87	2.12
0101010005	PEON		HH	8.0000	0.5333	14.25	7.60
							<b>10.94</b>
<b>MATERIALES</b>							
0207030001	HORMIGON CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		M3		0.0625	55.00	3.44
0213010001			BOL		0.1800	22.40	4.03
							<b>7.47</b>
<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	10.94	0.33
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		HM	1.0000	0.0667	6.00	0.40
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		HM	1.0000	0.0667	10.00	0.67
							<b>1.40</b>
<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS</b>							
PARTIDA	<b>OE.2.2.7.2</b>						
RENDIMIENTO	<b>M2/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ.	<b>10.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2		<b>40.03</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.8000	18.34	14.67
0101010004	OFICIAL		HH	1.0000	0.8000	15.87	12.70
							<b>27.37</b>
<b>MATERIALES</b>							
0201040001	PETROLEO D-2		GAL		0.0300	11.50	0.35
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		KG		0.1000	3.40	0.34
0204120004	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		KG		0.2000	3.40	0.68
0231090002	MADERA CORRIENTE (TABLAS O LISTONES)		P2		3.7000	2.83	10.47
							<b>11.84</b>
<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	27.37	0.82
							<b>0.82</b>
<b>CIMIENTO REFORZADO CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2</b>							
PARTIDA	<b>OE.2.3.1.1</b>						
RENDIMIENTO	<b>M3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ.	<b>20.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M3		<b>558.55</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO		HH	2.0000	0.8000	18.34	14.67
0101010004	OFICIAL		HH	2.0000	0.8000	15.87	12.70
0101010005	PEON		HH	10.0000	4.0000	14.25	57.00
							<b>84.37</b>
<b>MATERIALES</b>							
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2		M3		1.1000	391.19	430.31

02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	M3		1.1000	35.40	38.94	
							<b>469.25</b>
	<b>EQUIPOS</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	84.37	2.53	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.0000	0.4000	6.00	2.40	
							<b>4.93</b>
PARTIDA	<b>OE.2.3.1.2</b>	<b>CIMIENTO REFORZADO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					
RENDIMIENTO	<b>M2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ.	<b>12.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2	<b>46.24</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	HH	1.0000	0.6667	18.34	12.23	
0101010004	OFICIAL	HH	1.0000	0.6667	15.87	10.58	
0101010005	PEON	HH	1.0000	0.6667	14.25	9.50	
							<b>32.31</b>
	<b>MATERIALES</b>						
0201040001	PETROLEO D-2	GAL		0.0300	11.50	0.35	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	KG		0.0300	3.40	0.10	
02041200020004	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	KG		0.1500	3.40	0.51	
0231050002	TRIPLAY FENOLICO	PLN		0.3000	40.00	12.00	
							<b>12.96</b>
	<b>EQUIPOS</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.31	0.97	
							<b>0.97</b>
PARTIDA	<b>OE.2.3.1.3</b>	<b>CIMIENTO REFORZADO ACERO FY= 4200 KG/CM2</b>					
RENDIMIENTO	<b>KG/DIA</b>	<b>300.0000</b>	EQ.	<b>300.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : KG	<b>4.37</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	HH	1.0000	0.0267	18.34	0.49	
0101010004	OFICIAL	HH	1.0000	0.0267	15.87	0.42	
							<b>0.91</b>
	<b>MATERIALES</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	KG		0.0600	3.40	0.20	
0204030001	ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60	KG		1.0700	2.97	3.18	
							<b>3.38</b>
	<b>EQUIPOS</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.91	0.03	
03013300050001	AMOLADORA ANGULAR DE 9"	HM	1.0000	0.0267	1.70	0.05	
							<b>0.08</b>
PARTIDA	<b>OE.2.3.6.1.1</b>	<b>MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2</b>					
RENDIMIENTO	<b>M3/DIA</b>	<b>22.0000</b>	EQ.	<b>22.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M3	<b>550.43</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	HH	2.0000	0.7273	18.34	13.34	
0101010004	OFICIAL	HH	2.0000	0.7273	15.87	11.54	
0101010005	PEON	HH	10.0000	3.6364	14.25	51.82	
							<b>76.70</b>
	<b>MATERIALES</b>						
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2	M3		1.1000	391.19	430.31	
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	M3		1.1000	35.40	38.94	
							<b>469.25</b>
	<b>EQUIPOS</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	76.70	2.30	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.0000	0.3636	6.00	2.18	
							<b>4.48</b>
PARTIDA	<b>OE.2.3.6.1.2</b>	<b>MUROS DE CONTENCION ACERO FY=4200 KG/CM2</b>					
RENDIMIENTO	<b>KG/DIA</b>	<b>300.0000</b>	EQ.	<b>300.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : KG	<b>4.37</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	HH	1.0000	0.0267	18.34	0.49	
0101010004	OFICIAL	HH	1.0000	0.0267	15.87	0.42	
							<b>0.91</b>
	<b>MATERIALES</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	KG		0.0600	3.40	0.20	
0204030001	ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60	KG		1.0700	2.97	3.18	
							<b>3.38</b>
	<b>EQUIPOS</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.91	0.03	

03013300050001	AMOLADORA ANGULAR DE 9"		HM	1.0000	0.0267	1.70	0.05	<b>0.08</b>
PARTIDA	<b>OE.2.3.6.1.3</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>						
RENDIMIENTO	<b>M2/DIA</b>	<b>11.0000</b>	EQ.	<b>11.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2	<b>39.13</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>							
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.7273	18.34	13.34	
0101010004	OFICIAL		HH	1.0000	0.7273	15.87	11.54	<b>24.88</b>
	<b>MATERIALES</b>							
0201040001	PETROLEO D-2		GAL		0.0300	11.50	0.35	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		KG		0.2100	3.40	0.71	
0204120004	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		KG		0.1300	3.40	0.44	
0231050002	TRIPLAY FENOLICO		PLN		0.3000	40.00	12.00	<b>13.50</b>
	<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	24.88	0.75	<b>0.75</b>
PARTIDA	<b>OE.2.6.1.2</b>	<b>JUNTAS DE POLIESTIRENO E=1"</b>						
RENDIMIENTO	<b>M/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ.	<b>50.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M	<b>4.81</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>							
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.1600	18.34	2.93	
0101010005	PEON		HH	0.5000	0.0800	14.25	1.14	<b>4.07</b>
	<b>MATERIALES</b>							
0210050003	POLIETILENO EXPANDIDO DE 1"X4"X8'		PLN		0.0350	17.70	0.62	<b>0.62</b>
	<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.07	0.12	<b>0.12</b>
PARTIDA	<b>OE.2.6.2.4</b>	<b>ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO</b>						
RENDIMIENTO	<b>UND/DIA</b>	<b>24.0000</b>	EQ.	<b>24.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : UND	<b>25.00</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>EQUIPOS</b>							
0301000022	EQUIPO PARA PRUEBA HIDRAULICA		HE		1.0000	25.00	25.00	<b>25.00</b>
PARTIDA	<b>OE.2.6.3.1</b>	<b>CURADO Y PROTECCIÓN DE CONCRETO EN OBRA CON PLASTICO</b>						
RENDIMIENTO	<b>MES/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ.	<b>1.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : MES	<b>637.42</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>							
0101010005	PEON		HH	1.0000	8.0000	14.25	114.00	<b>114.00</b>
	<b>MATERIALES</b>							
0210050005	PLASTICO POLIPROPILENO EN ROLLO		RLL		2.0000	260.00	520.00	<b>520.00</b>
	<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	114.00	3.42	<b>3.42</b>
PARTIDA	<b>OE.3.1.11.1</b>	<b>MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA - F'C=175 KG/CM2 + 80 % P.G. CON ACABADO EMBOQUILLADO E=0.30M</b>						
RENDIMIENTO	<b>M2/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ.	<b>120.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M2	<b>68.21</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>	
	<b>MANO DE OBRA</b>							
0101010003	OPERARIO		HH	2.0000	0.1333	18.34	2.44	
0101010004	OFICIAL		HH	2.0000	0.1333	15.87	2.12	
0101010005	PEON		HH	8.0000	0.5333	14.25	7.60	<b>12.16</b>
	<b>MATERIALES</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		M3		0.0450	55.00	2.48	
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"		M3		0.2400	60.00	14.40	
02070200010002	ARENA GRUESA		M3		0.0330	60.00	1.98	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		BOL		0.4351	22.40	9.75	<b>28.61</b>
	<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.16	0.36	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		HM	0.2300	0.0153	10.00	0.15	<b>0.51</b>

SUBPARTIDAS							
010709050102	EMBOQUILLADO DE MURO (AREA VISIBLE) C:A 1:5 E=0.02		M2		1.0000	26.93	26.93
							<b>26.93</b>
PARTIDA	<b>OE.4.5.4.15</b>		<b>TUBERIA PVC SAP Ø 2" PARA LLORONES MURO DE CONTENCIÓN</b>				
RENDIMIENTO	<b>M/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ.	<b>200.0000</b>	COSTO UNITARIO DIRECTO POR : M		<b>3.77</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN RECURSO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CUADRILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/.</b>	<b>PARCIAL S/.</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO		HH	1.0000	0.0400	18.34	0.73
0101010005	PEON		HH	0.5000	0.0200	14.25	0.29
							<b>1.02</b>
<b>MATERIALES</b>							
02050700020047	TUBERIA PVC SAP 2X3		UND		0.3400	8.00	2.72
							<b>2.72</b>
<b>EQUIPOS</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.02	0.03
							<b>0.03</b>

*Entregable 4: Relación de insumos de muros de contención.*

Resultado del análisis de costos unitarios, nos da la lista de insumos para la adquisición de materiales, para la ejecución de obra.

*Tabla 5. Relación de insumos para muros de contención.*

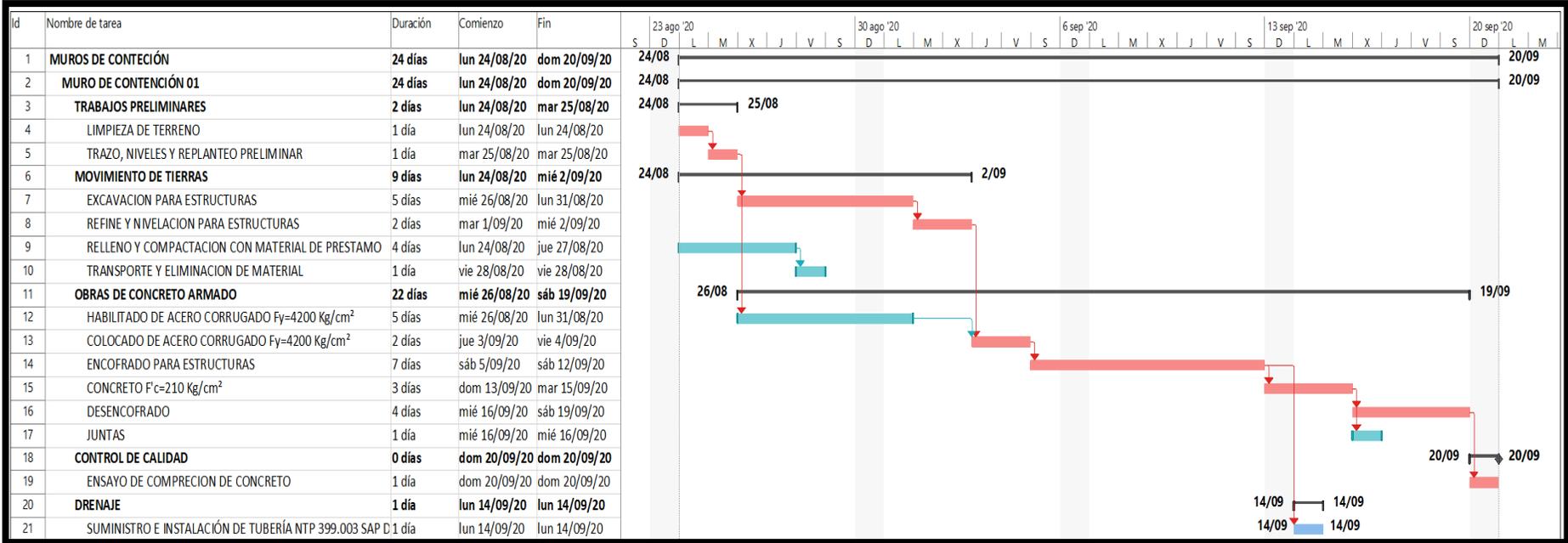
S10	PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO					
Presupuesto	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>					
Cliente	<b>GOBIERNO REGIONAL CUSCO</b>					<b>13/11/2020</b>
Lugar	<b>CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO</b>					
<b>MANO DE OIBRA</b>						
101010003	OPERARIO	hh	1,678.45	18.34	30,782.76	
101010004	OFICIAL	hh	1,565.31	15.87	24,841.39	
101010005	PEON	hh	1,280.69	14.25	18,249.90	
						<b>73,874.05</b>
<b>MATERIALES</b>						
20103000100	GASOLINA 84	gal	40.737	12.5	509.21	
201040001	PETROLEO D-2	gal	38.4234	11.5	441.87	
20401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	212.6484	3.4	723	
20401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	924.8538	3.4	3,144.50	
204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	16,493.23	2.97	48,984.88	
20412000200	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" y 4"	kg	180.0768	3.4	612.26	
20507000200	TUBERIA PVC SAP 2x3	und	29.92	8	239.36	
20701000100	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.945	55	51.98	
207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	5.04	60	302.4	
20702000100	ARENA GRUESA	m3	0.693	60	41.58	
207030001	HORMIGON	m3	16.7387	55	920.63	
20704000100	MATERIAL DE PRESTAMO	m3	391.798	50	19,589.90	
210050003	POLIETILENO EXPANDIDO DE 1"x4"x8'	pln	3.0338	17.7	53.7	
210050005	PLASTICO POLIPROPILENO EN ROLLO	ril	6	260	1,560.00	
213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	57.3447	22.4	1,284.52	
21303000100	YESO BOLSA 28 kg	bol	13.9335	9	125.4	
21901000100	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 kg/cm2	m3	233.475	391.19	91,333.09	
21905000100	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLA	m3	233.475	35.4	8,265.02	
231050002	TRIPLAY FENOLICO	pln	346.236	40	13,849.44	
231090002	MADERA CORRIENTE (TABLAS O LISTONES)	p2	474.2154	2.83	1,342.03	
240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.0836	65	5.43	
						<b>193,380.20</b>
<b>EQUIPOS</b>						
301000020	ESTACION TOTAL	hm	5.5734	6.9	38.46	
301000021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	7.8028	6.1	47.6	
301000022	EQUIPO PARA PRUEBA HIDRAULICA	he	20	25	500	
30104000300	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	hm	29.3478	7.5	220.11	

301100007	COMPACTADOR VIBRO APISONADOR TIPO CANGURO	hm	113.9776	7	797.84
30116000100	CARGADOR S/LLANTAS DE100-115 HP 2-2.25YD3 (maq	hm	21.002	180	3,780.36
30117000100	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 250-300 HP MAQUINA	hm	14.6739	300	4,402.17
30122000400	CAMION VOLQUETE DE 15 M3. (máquina operada y ser	hm	62.9144	140	11,055.20
30129000100	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	99.1517	6	594.91
30129000300	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	18.1849	10	181.85
30133000500	AMOLADORA ANGULAR DE 9"	hm	411.5647	1.7	699.66
					<b>22,318.16</b>
Total					<b>287,325.23</b>
Fecha:	18/11/2020 09:42				

Entregable 5: Cronograma de ejecución Gantt de muro de contención.

Se elaboro el cronograma de ejecución, Gantt cuya línea roja indica la ruta crítica.

Figura 3. Cronograma de ejecución de obra de muros de contención.



### *Entregable 6: Especificaciones técnicas.*

En contexto con lo entregado, se adjuntó las especificaciones técnicas para el correcto desarrollo de la ejecución de obra que son de la siguiente forma:

*Tabla 6 Especificaciones técnicas del Expediente de los muros de Contención*

<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	2
O.E.1. OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.	2
O.E.1.1. OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	2
O.E.1.1.3. TRABAJOS PRELIMINARES	2
O.E.1.1.3.1. LIMPIEZA DE TERRENO	2
O.E.1.3.1.1. LIMPIEZA DEL TERRENO	2
O.E.1.3.1.1.1. ELIMINACIÓN DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS Y LIVIANOS	2
O.E.1.1.9. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	2
O.E.1.1.9.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	2
O.E.2. ESTRUCTURAS	3
O.E.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	3
O.E.2.1.2. EXCAVACIONES	3
O.E.2.1.2.3. EXCAVACIONES MASIVAS	3
O.E.2.1.2.3.1. EXCAVACIÓN DE TERRENO CON MAQUINARIA PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL F. ALTO	3
O.E.2.1.4. RELLENO	4
O.E.2.1.4.2. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	4
O.E.2.1.6. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	5
O.E.2.1.6.2. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	5
O.E.2.2. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	6
O.E.2.2.3. SOLADOS	6
O.E.2.2.3.1. SOLADOS MEZCLA CEMENTO – HORMIGÓN 1:8 H=10 cm	6
O.E.2.2.7. GRADAS	6
O.E.2.2.7.1. CONCRETO PARA GRADAS DE 1:10 C:H + 50% P.G	6
O.E.2.2.7.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN GRADAS	7
O.E.2.3. OBRAS DE CONCRETO ARMADO	8
O.E.2.3.1. CIMIENTOS REFORZADOS	8
O.E.2.3.1.1. CIMIENTOS REFORZADOS – CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM <sup>2</sup>	8
O.E.2.3.1.2. CIMIENTOS REFORZADOS – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	11
O.E.2.3.1.3. CIMIENTOS REFORZADOS – ACERO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	12
O.E.2.3.6. MUROS REFORZADOS	13
O.E.2.3.6.1. MUROS DE CONTENCION	13
O.E.2.3.6.1.1. MUROS DE CONTENCION – CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM <sup>2</sup>	13
O.E.2.3.6.1.2. MUROS DE CONTENCION – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	16
O.E.2.3.6.1.3. MUROS DE CONTENCION – ACERO FY = 4200 KG/CM <sup>2</sup>	17
O.E.2.6. VARIOS	18
O.E.2.6.1. JUNTAS	18
O.E.2.6.1.1. JUNTAS CON POLIESTIRENO Y JEBE MICROPOROSO e=1"	18
O.E.2.6.2. CONTROL DE CALIDAD	18
O.E.2.6.2.4. ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO	18
O.E.2.6.3. CURADO Y PROTECCIÓN DE CONCRETO	19
O.E.2.6.3.1. CURADO Y PROTECCIÓN DE CONCRETO EN OBRA CON PLASTICO	19
OE.3.1.11 MUROS DE PIEDRA	19
OE.3.1.11.1 MUROS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA – FC= 175 KG/CM <sup>2</sup> + 80% P.G.	19
O.E.4. INSTALACIONES SANITARIAS	21
O.E.4.5. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	21
O.E.4.5.4.15. TUBERIA PVC – SAP 2" PARA LLORONES DE MURO CONTENCIÓN	21

*Entregable 7: Planos detallados.*

Para la elaboración de planos, se realizaron en el software AutoCAD 2017, de los cuales se entregó, 1 Plano General de Planta en escala 1:400, y 7 Planos Generales de los muros, los cuales 06 fueron de Muros de Contención en Voladizo y 01 de Gravedad en escala 1:50 como se detalla a continuación, ver versión PDF en Anexo 3 Planos General de Planta 1 UND.

- MC-PLANTA (escala 1:400)

Planos Generales de Muros 7 UND.

- MC-01 (Muro de contención voladizo)
- MC-02 (Muro de contención voladizo)
- MC-03 (Muro de contención voladizo)
- MC-04 (Muro de contención voladizo)
- MC-05 (Muro de contención voladizo)
- MC-06 (Muro de contención voladizo)
- MG-01 (Muro de contención gravedad)

Planos detallados de cada muro de contención dado a continuación:

- Planos General de Planta

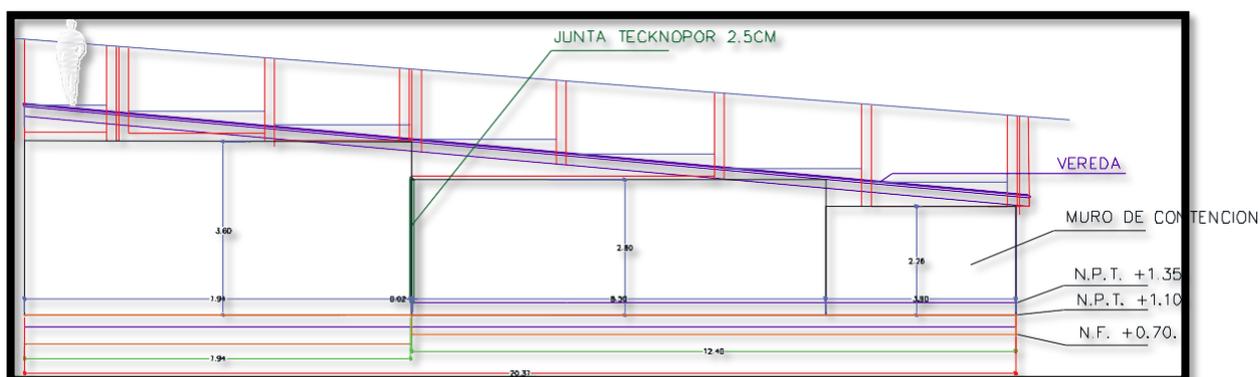
*Entregable 8: Dimensiones y cálculo de acero.*

**Muro de contención 01** (MC-01) Muro de contención voladizo, muro que se extiende paralelo a la calle los Lirios, con pendiente y longitud de 20.37m. dividido en 3 tramos:

Tabla 7. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-01.

Ítem	Detalle	Descripción		Corte de perfil
1	Tramo 1	Longitud Altura Pantalla (trasdós) Intradós Altura total Base Talón Punta (puntera) Altura de la zapata Ancho del cuerpo Corona	3.90 m 2.25 m 2.255 m 2.65 m 2.60 m 1.20 m 1.00 m 0.40 m 0.40 m 0.25 m	
2	Tramo 2	Longitud Altura Pantalla (trasdós) Intradós Altura total Base Talón Punta (puntera) Altura de la zapata Ancho del cuerpo Corona	8.50 m 2.80 m 2.855 m 3.20 m 2.60 m 1.20 m 1.00 m 0.40 m 0.40 m 0.25 m	
3	Tramo 3	Longitud Altura Pantalla (trasdós) Intradós Altura total Base Talón Punta (puntera) Altura de la zapata Ancho del cuerpo Corona	7.94 m 3.60 m 3.605 m 4.20 m 2.70 m 1.20 m 1.00 m 0.40 m 0.50 m 0.25 m	

Imagen 3. Vista frontal de muro de contención MC01.

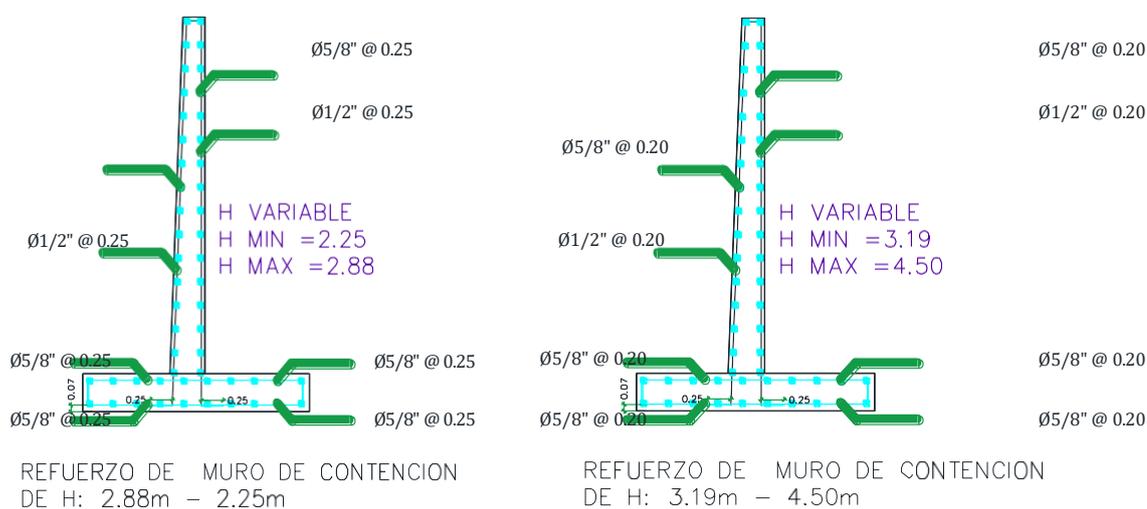


El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°01, fue planteado por Residente de Obra, con la obtención de datos del estudio de suelos, brindada por la institución y el estudio adicional brindada por el laboratorio particular.

Imagen 4. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°01

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
DISEÑO MC-01 TRAMO 1 (2.25)	01/06/2023 16:39	Hoja de cálculo de Micr...
DISEÑO MC-01 TRAMO 2 (2.80)	13/11/2020 15:06	Hoja de cálculo de Micr...
DISEÑO MC-01 TRAMO 3 (3.60)	13/11/2020 15:12	Hoja de cálculo de Micr...

Imagen 5. Distribución de acero de muro de contención N°01.



En las imágenes, donde verificamos la altura variable de 2.25 ascendente hasta 4.50 según diseño se colocarán varillas de acero corrugado grado 60 en la zapata y pantalla de los muros de contención.

**Muro de contención 02 (MC-02)** Muro de contención voladizo, muro que va de manera transversal al MC-01 con longitud de 4.20m, paralelo a la calle los Girasoles.

Tabla 8. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-02.

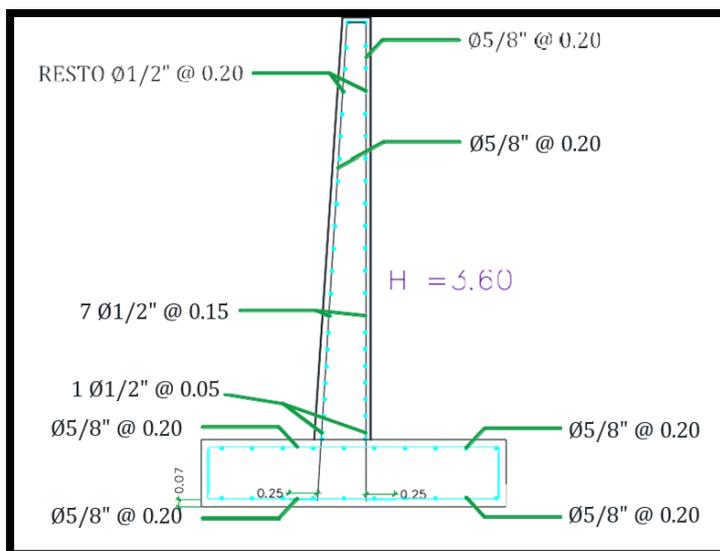
Ítem	Detalle	Descripción	Corte de perfil	
1	Tramo 1	Longitud Altura Pantalla (trasdós) Intradós Altura total Base Talón Punta (puntera) Altura de la zapata Ancho del cuerpo Corona Corona	4.20 m 3.60 m 3.555 m 4.20 m 2.70 m 1.20 m 1.00 m 0.60 m 0.50 m 0.25 m	

El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°02, se detalla en el archivo Excel que se muestra en la Imagen 3.

Imagen 6. Plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°02.

Nombre	Fecha de modificación
DISEÑO MC-02	28/09/2020 17:05

Imagen 7. Distribución de acero en muro de contención MC-02.



Se verifica la distribución del acero, encofrado y concreto premezclado en zapatas y pantalla de

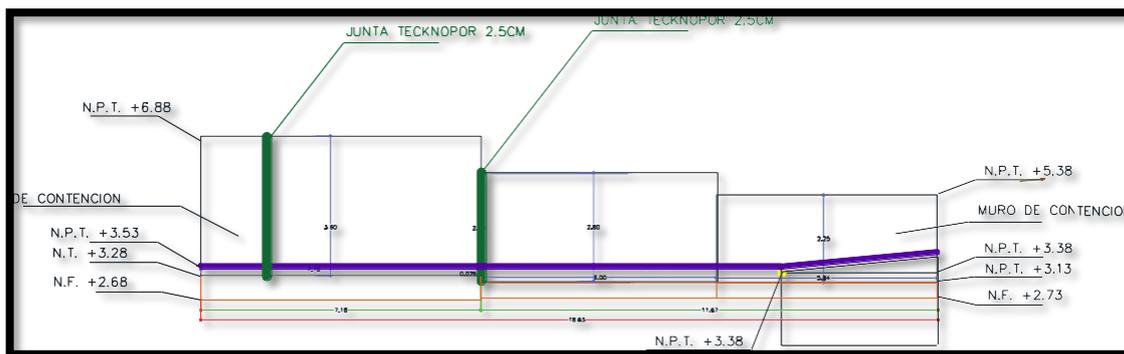
muro de contención 02.

**Muro de contención 04 (MC-04)** Muro de contención voladizo, muro que se extiende paralelo a la calle los Lirios y trocha carrozable con pendiente y longitud de 18.83m. dividido en 3 tramos, donde posteriormente irán en la parte superior un sobrecimiento corrido, que es parte del cerco perimétrico con malla olímpica.

Tabla 9. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-04.

Ítem	Detalle	Descripción		Corte de perfil
1	Tramo 1	Longitud	5.64 m	
		Altura Pantalla (trasdós)	2.25 m	
		Intradós	2.255 m	
		Altura total	2.65 m	
		Base	2.60 m	
		Talón	1.20 m	
		Punta (puntera)	1.00 m	
		Altura de la zapata	0.40 m	
		Ancho del cuerpo	0.40 m	
		Corona	0.25 m	
2	Tramo 2	Longitud	6 m	
		Altura Pantalla (trasdós)	2.80 m	
		Intradós	2.805 m	
		Altura total	3.20 m	
		Base	2.60 m	
		Talón	1.20 m	
		Punta (puntera)	1.00 m	
		Altura de la zapata	0.40 m	
		Ancho del cuerpo	0.40 m	
		Corona	0.25 m	
3	Tramo 3	Longitud	6 m	
		Altura Pantalla (trasdós)	2.80 m	
		Intradós	2.805 m	
		Altura total	3.20 m	
		Base	2.60 m	
		Talón	1.20 m	
		Punta (puntera)	1.00 m	
		Altura de la zapata	0.40 m	
		Ancho del cuerpo	0.40 m	
		Corona	0.25 m	

Imagen 8. Vista frontal de muro de contención MC-04.

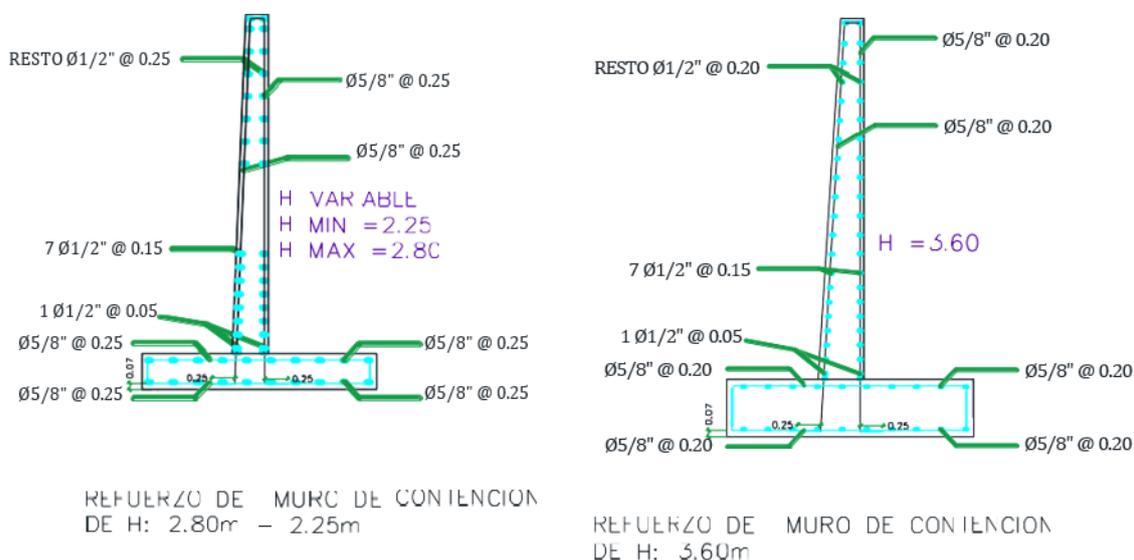


El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°04, fue planteado por Residente de Obra, con apoyo de asistente técnico.

Imagen 9. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°04.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
DISEÑO MC-04 TRAMO 1 (2.25)	28/09/2020 17:07	Hoja de cálculo d...	82 KB
DISEÑO MC-04 TRAMO 2 (2.80)	28/09/2020 17:08	Hoja de cálculo d...	82 KB
DISEÑO MC-04 TRAMO 3 (3.60)	28/09/2020 17:09	Hoja de cálculo d...	82 KB

Imagen 10. Distribución de acero en muro de contención MC-04.



Se verifica la distribución del acero, encofrado y concreto premezclado en zapatas y pantalla de muro de contención 04.

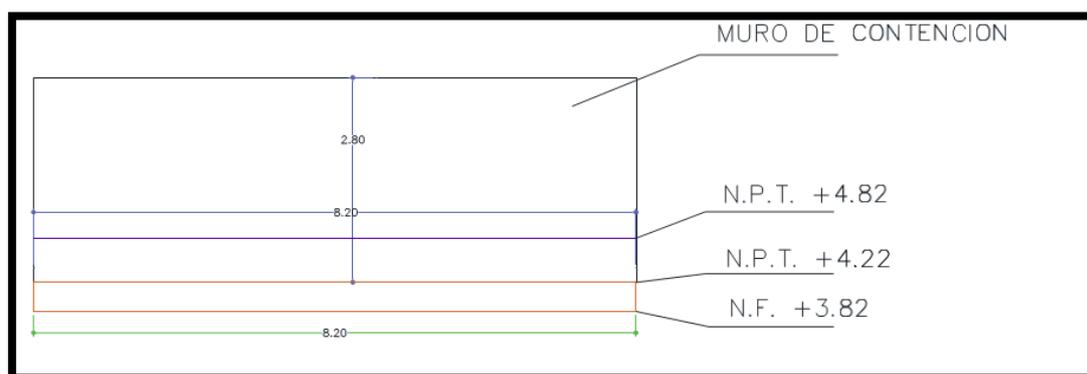
**Muro de contención 05 (MC-05)** Muro de contención voladizo, muro que se extiende paralelo a la trocha carrozable con longitud de 8.20m. de 1 solo cuerpo donde se apoyara un

sobrecimiento armado, que es parte del cerco perimétrico con malla olímpica.

Tabla 10. Resumen de dimensiones del muro de contención MC-05.

Ítem	Detalle	Descripción		Corte de perfil
1	Tramo 1	Longitud	8.20 m	
		Altura Pantalla (trasdós)	2.80 m	
		Intradós	2.855 m	
		Altura total	3.20 m	
		Base	2.40 m	
		Talón	1.00 m	
		Punta (puntera)	1.00 m	
		Altura de la zapata	0.40 m	
		Ancho del cuerpo	0.40 m	
		Corona	0.25 m	

Imagen 11. Vista frontal de muro de contención MC-05.



El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°05, fue planteado por Residente de Obra, con apoyo de asistente técnico.

Imagen 12. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°05.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
DISEÑO MC-05	17/11/2020 22:51	Hoja de cálculo d...	93 KB

Imagen 13. Distribución de acero en muro de contención MC-05.

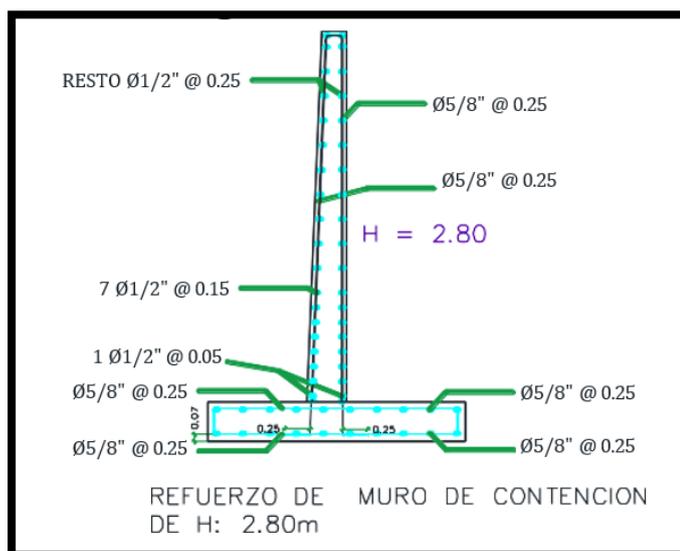
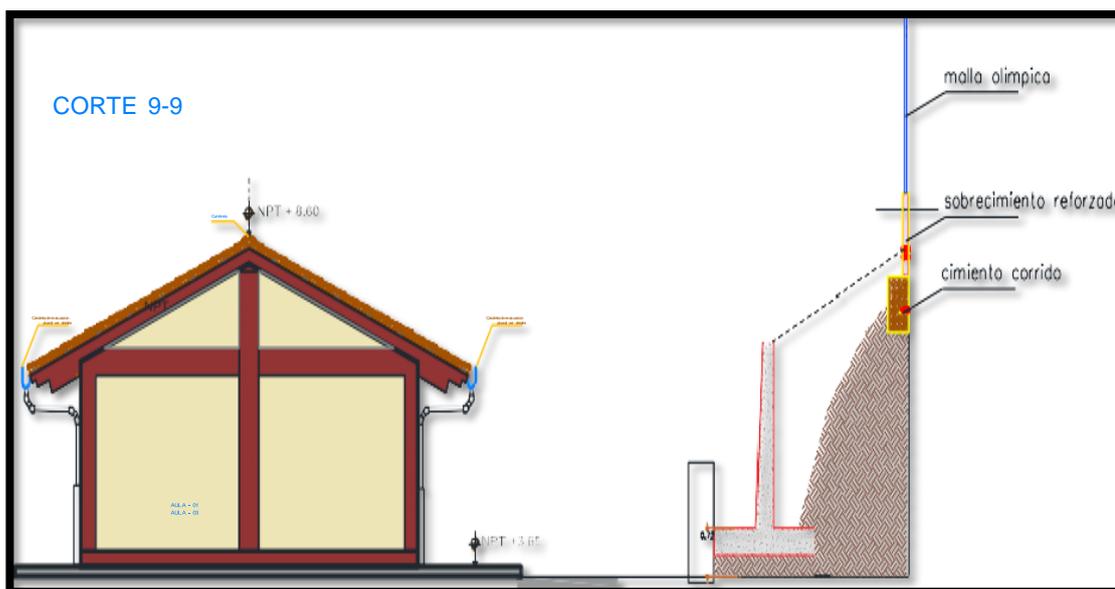


Imagen 14. Sección transversal de muro de contención MC-05.

Se verifica la distribución del acero, encofrado y concreto premezclado en zapatas y pantalla de muro de contención 05.

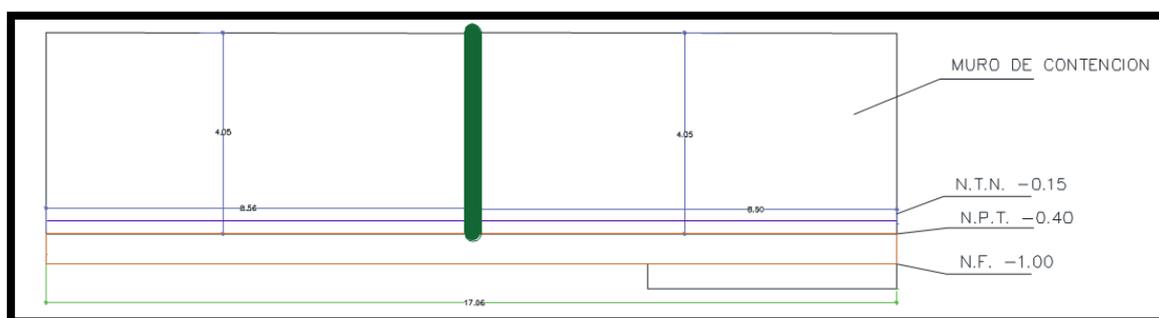


**Muro de contención 06 (MC-06)** Muro de contención voladizo, muro que se extiende paralelo a la trocha carrozable con longitud de 17.06 m. de 2 tramos, con las mismas dimensiones, donde se apoyara un sobrecimiento armado, y el cerco divisorio entre los niveles inicial y primaria.

Tabla 11. Resumen de dimensiones de muro de contención MC-06.

Item	Detalle	Descripción		Corte de perfil
1	Tramo 1	Longitud	8.50-8.56m	
		Altura Pantalla (trasdós)	4.05m	
		Intradós	4.055 m	
		Altura total	4.65 m	
		Base	2.70 m	
		Talón	1.20 m	
		Punta (puntera)	1.00 m	
		Altura de la zapata	0.60 m	
		Ancho del cuerpo	0.50 m	
		Corona	0.25 m	

Imagen 15. Vista frontal de muro de contención MC-06.

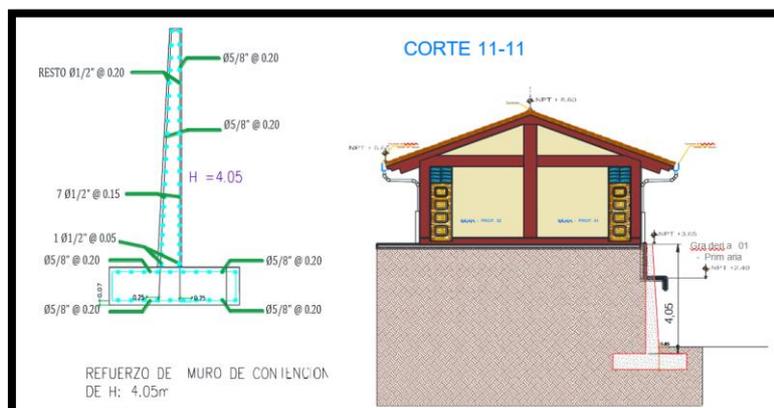


El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°06, fue planteado por Residente de Obra, con apoyo de asistente técnico.

Imagen 16. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención N°06.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
DISEÑO MC 06 TRAMO 1	13/11/2020 15:26	Hoja de cálculo d...	85 KB
DISEÑO MC 06 TRAMO 2	13/11/2020 15:26	Hoja de cálculo d...	93 KB

Imagen 17. Sección transversal de muro de contención N° 06.



Se verifica la distribución del acero, encofrado y concreto premezclado en zapatas y pantalla de muro de contención 06.

**Muro de Gravedad 01 (MG-01)** Muro de gravedad, muro que se extiende paralelo al bloque 3 de primaria, y colindante con casas de la APV Huanacaure, tiene una longitud de 16m., estructura de concreto ciclópeo con acabado emboquillado.

Tabla 12. Resumen de dimensiones de muro de contención por gravedad MG-01.

Ítem	Detalle	Descripción		Corte de perfil
1	Tramo 1	Longitud	16 m	
		Altura Pantalla (trasdós)	1.70m	
		Intradós	1.705 m	
		Altura total	2.00 m	
		Base	1.40 m	
		Talón	0.20 m	
		Punta (puntera) Altura	0.60 m	
		de la zapata Ancho del	0.30 m	
		cuerpo Corona	0.60 m	
			0.20 m	

El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de Gravedad N°01, fue planteado por Residente de Obra, con apoyo de asistente técnico.

Imagen 18. El resultado de la plantilla Excel para el diseño del muro de contención MG-01.

MURO DE CONTENCION CONC. CICLOPEO (1) 18/11/2020 10:30 Hoja de cálculo de Micr... 2,529 KB

Así mismo se realizaron la cuantificación mediante planilla de metrados de cada partida necesaria para la ejecución de los muros de contención planteado, los mismos se detallan de en la siguiente tabla.

Tabla 13. Planilla de metrados general de los muros de contención.

PLANILLA DE METRADOS											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.1.1.9.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR											
	MC - 01				1.00	20.37	3.00		61.11	61.11	M2
	MC - 02				1.00	4.20	3.00		12.60	12.60	M2
	MC - 03				1.00	17.26	3.00		51.78	51.78	M3
	MC - 04				1.00	18.80	3.00		56.40	56.40	M3
	MC - 05				1.00	8.20	3.00		24.60	24.60	M3
	MC - 06				1.00	17.06	3.00		51.18	51.18	M3
	MG-01				1.00	15.00	1.40		21.00	21.00	M3
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR										278.67	M2

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
02.01.02.03.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA PARA CIMENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL FREATICO ALTO										
	<b>MC - 01</b>										
		TRAMO 01			1.00	3.90	2.60	2.75	27.89	27.89	
		TRAMO 02			1.00	8.50	2.60	3.30	72.93	72.93	
		TRAMO 03			1.00	7.94	2.70	4.30	92.18	92.18	
		<b>TOTAL</b>				<b>20.34</b>					<b>193.00</b>
	<b>MC - 02</b>										
		TRAMO 01			1.00	4.20	2.70	4.30	48.76	48.76	
		<b>TOTAL</b>				<b>4.20</b>					<b>48.76</b>
	<b>MC - 03</b>										
		TRAMO 01			1.00	5.75	2.70	4.30	66.76	66.76	
		TRAMO 02			1.00	11.51	2.60	3.60	107.73	107.73	
		<b>TOTAL</b>				<b>17.26</b>					<b>174.49</b>
	<b>MC - 04</b>										
		TRAMO 01			1.00	5.64	2.60	2.75	40.33	40.33	
		TRAMO 02			1.00	6.00	2.60	3.30	51.48	51.48	
		TRAMO 03			1.00	7.16	2.70	4.30	83.13	83.13	
		<b>TOTAL</b>				<b>18.80</b>					<b>174.93</b>
	<b>MC - 05</b>										
		TRAMO 01			1.00	8.20	2.50	3.30	67.65	67.65	
		<b>TOTAL</b>				<b>8.20</b>					<b>67.65</b>
	<b>MC - 06</b>										
		TRAMO 01			1.00	8.50	2.70	4.65	106.72	106.72	
		TRAMO 02			1.00	8.56	2.70	4.65	107.47	107.47	
		<b>TOTAL</b>				<b>17.06</b>					<b>214.19</b>
	<b>MG - 01</b>										
		TRAMO 01			1.00	15.00	1.40	2.10	44.10	44.10	
		<b>TOTAL</b>				<b>15.00</b>					<b>44.10</b>
<b>EXCAVACION CON MAQUINARIA PARA CIMENTOS Y ZAPATAS CON NIVEL FREATICO ALTO</b>										<b>917.12</b>	<b>M3</b>

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.1.4.2	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
	<b>MC - 01</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	3.90	1.20	2.25	10.53	10.53	
		PIE			1.00	3.90	1.00	0.25	0.98	0.98	
		TRAMO 02									
		TALON			1.00	8.50	1.20	2.80	28.56	28.56	
		PIE			1.00	8.50	1.00	0.25	2.13	2.13	
		TRAMO 03									
		TALON			1.00	7.94	1.20	3.60	34.30	34.30	
		PIE			1.00	7.94	1.00	0.25	1.99	1.99	
	<b>MC - 02</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	4.20	1.00	3.60	15.12	15.12	
		PIE			1.00	4.20	1.20	0.25	1.26	1.26	
	<b>MC - 03</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	5.75	1.00	3.60	20.70	20.70	
		PIE			1.00	5.75	1.20	0.25	1.73	1.73	
		TRAMO 02									
		TALON			1.00	11.51	1.00	3.06	35.16	35.16	
		PIE			1.00	11.51	1.20	0.25	3.45	3.45	
	<b>MC - 04</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	5.64	1.20	2.50	16.92	16.92	
		PIE			1.00	5.64	1.00	0.25	1.41	1.41	
		TRAMO 02									
		TALON			1.00	6.00	1.20	2.80	20.16	20.16	
		PIE			1.00	6.00	1.00	0.25	1.50	1.50	
		TRAMO 03									
		TALON			1.00	7.16	1.20	3.60	30.93	30.93	
		PIE			1.00	7.16	1.00	0.25	1.79	1.79	
	<b>MC - 05</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	8.20	1.00	4.00	32.80	32.80	
		PIE			1.00	8.20	1.00	1.20	9.84	9.84	
	<b>MC - 06</b>										
		TRAMO 01									
		TALON			1.00	5.00	1.00	4.05	20.25	20.25	
		PIE			1.00	8.50	1.20	0.25	2.55	2.55	
		TRAMO 02									
		TALON			1.00	8.56	1.00	4.05	34.67	34.67	
		PIE			1.00	8.56	1.20	0.25	2.57	2.57	
	<b>MG - 01</b>										
		TRAMO 01			1.00	15.00	1.00	1.70	15.00	15.00	
		TALON			1.00	15.00	0.20	2.10	6.30	6.30	

		PIE		1.00	15.00	0.60	0.40	3.60	3.60		
<b>RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO</b>									<b>356.18</b>	<b>M3</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
OE.2.1.6.2	Eliminación de material excedente (8 km)										
	MC - 01										
		TRAMO 01			1.00	3.90	2.60	2.75	27.89	27.89	
		TRAMO 02			1.00	8.50	2.60	3.30	72.93	72.93	
		TRAMO 03			1.00	7.94	2.70	4.30	92.18	92.18	
		<b>TOTAL</b>				<b>20.34</b>					<b>193.00</b>
	MC - 02										
		TRAMO 01			1.00	4.20	2.70	4.30	48.76	48.76	
		<b>TOTAL</b>				<b>4.20</b>					<b>48.76</b>
	MC - 03										
		TRAMO 01			1.00	5.75	2.70	4.30	66.76	66.76	
		TRAMO 02			1.00	11.51	2.60	3.60	107.73	107.73	
		<b>TOTAL</b>				<b>17.26</b>					<b>174.49</b>
	MC - 04										
		TRAMO 01			1.00	5.64	2.60	2.75	40.33	40.33	
		TRAMO 02			1.00	6.00	2.60	3.30	51.48	51.48	
		TRAMO 03			1.00	7.16	2.70	4.30	83.13	83.13	
		<b>TOTAL</b>				<b>18.80</b>					<b>174.93</b>
	MC - 05										
		TRAMO 01			1.00	8.20	2.50	3.30	67.65	67.65	
		<b>TOTAL</b>				<b>8.20</b>					<b>67.65</b>
	MC - 06										
		TRAMO 01			1.00	8.50	2.70	4.65	106.72	106.72	
		TRAMO 02			1.00	8.56	2.70	4.65	107.47	107.47	
		<b>TOTAL</b>				<b>17.06</b>					<b>214.19</b>
	MG - 01										
		TRAMO 01			1.00	15.00	1.40	2.10	44.10	44.10	
		<b>TOTAL</b>				<b>15.00</b>					<b>44.10</b>
<b>Eliminación de material excedente (8 km)</b>									<b>917.12</b>	<b>M3</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.2.3.1.	SOLADOS MEZCLA CEMENTO – HORMIGÓN 1:8 H=10 cm										
	MC - 01				1.00	20.34	2.70		54.92	54.92	M2
	MC - 02				1.00	4.20	2.70		11.34	11.34	M2
	MC - 03				1.00	17.26	2.70		46.60	46.60	M2
	MC - 04				1.00	18.80	2.70		50.76	50.76	M2
	MC - 05				1.00	8.20	2.70		22.14	22.14	M2
	MC - 06				1.00	17.06	2.70		46.06	46.06	M2
	MG - 01				1.00	15.00	1.40		36.00	36.00	M3
<b>SOLADOS MEZCLA CEMENTO – HORMIGÓN 1:8 H=10 cm</b>									<b>267.82</b>	<b>M2</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.2.7.1	CONCRETO PARA GRADAS DE 1:10 C:H + 50% P.G										
	MG - 01	ZAPATA			1.00	15.00	1.40	0.30	6.30	6.30	M3
<b>CONCRETO PARA GRADAS DE 1:10 C:H + 50% P.G</b>									<b>6.30</b>	<b>M3</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.2.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN GRADAS										
	MG - 01	ZAPATA			2.00	15.00		0.30	9.00	18.00	M2
	MG - 01	ZAPATA	TAPA		2.00	1.40		0.30	0.84	1.68	M2
	MG - 01	PANTALLA			1.00	15.00		1.70	51.00	51.00	M2
	MG - 01	PANTALLA			1.00	15.00		1.73	51.90	51.90	M2
	MG - 01	PANTALLA	TAPA		2.00	0.60		1.70	2.04	4.08	M2
<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN GRADAS</b>									<b>126.66</b>	<b>M2</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.3.1.1.	CIMENTOS REFORZADOS – CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 KG/CM²										
	MC - 01										
		TRAMO 01			1.00	3.90	2.60	0.40	4.06	4.06	M3
		TRAMO 02			1.00	8.50	2.60	0.40	8.84	8.84	M3
		TRAMO 03			1.00	7.94	2.70	0.60	12.86	12.86	M3
	MC - 02										
		TRAMO 01			1.00	4.20	2.70	0.60	6.80	6.80	M3
	MC - 03										
		TRAMO 01			1.00	5.75	2.70	0.60	9.32	9.32	M3
		TRAMO 02			1.00	11.51	2.60	0.40	11.97	11.97	M3
	MC - 04										
		TRAMO 01			1.00	5.64	2.60	0.40	5.87	5.87	M3
		TRAMO 02			1.00	6.00	2.60	0.40	6.24	6.24	M3
		TRAMO 03			1.00	7.16	2.70	0.60	11.60	11.60	M3
	MC - 05										
		TRAMO 01			1.00	8.20	2.40	0.40	7.87	7.87	M3
	MC - 06										
		TRAMO 01			1.00	8.50	2.70	0.60	13.77	13.77	M3

		TRAMO 02		1.00	8.56	2.70	0.60	13.87	13.87	M3	
<b>CIMENTOS REFORZADOS – CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM²</b>									<b>113.06</b>	<b>M3</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.3.1.2. CIMENTOS REFORZADOS – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO											
	<b>MC - 01</b>										
		TRAMO 01			2.00	3.90		0.40	3.12	6.24	M2
		TRAMO 02			2.00	8.50		0.40	6.80	13.60	M2
		TRAMO 03			2.00	7.94		0.60	9.53	19.06	M2
		TAPAS			2.00	2.70		0.60	3.24	6.48	M3
	<b>MC - 02</b>										
		TRAMO 01			2.00	4.20		0.60	5.04	10.08	M2
		TAPAS			1.00	2.70		0.60	3.24	3.24	M3
	<b>MC - 03</b>										
		TRAMO 01			2.00	5.75		0.60	9.21	18.42	M2
		TRAMO 02			2.00	11.51		0.40	6.90	13.80	M2
		TAPAS			2.00	2.70		0.60	3.24	6.48	M3
	<b>MC - 04</b>										
		TRAMO 01			2.00	7.16		0.60	8.59	17.18	M2
		TRAMO 02			2.00	6.00		0.40	4.80	9.60	M2
		TRAMO 03			2.00	5.64		0.60	6.77	13.54	M2
		TAPAS			4.00	2.70		0.60	3.24	12.96	M3
	<b>MC - 05</b>										
		TRAMO 01			2.00	8.20		0.40	6.56	13.12	M2
		TAPAS			2.00	2.40		0.40	1.92	3.84	M3
	<b>MC - 06</b>										
		TRAMO 01			2.00	8.50		0.60	10.20	20.40	M2
		TRAMO 02			2.00	8.56		0.60	10.27	20.54	M2
		TAPAS			2.00	2.70		0.60	3.24	6.48	M3
	<b>MG - 01</b>										
		TRAMO 01			2.00	15.00		0.30	9.00	18.00	M2
		TAPAS			2.00	2.00		0.30	1.20	2.40	M3
<b>CIMENTOS REFORZADOS – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>									<b>235.46</b>	<b>M2</b>	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. KG
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Peso			
O.E.2.3.1.3. CIMENTOS REFORZADOS – ACERO FY=4200 KG/CM2											
	<b>MC - 01</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	42.00	3.12		1.55	4.84	203.37	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	28.00	4.42		0.99	4.39	122.89	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 02		5/8"	88.00	3.12		1.55	4.84	426.12	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	28.00	9.02		0.99	8.96	250.79	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 03		5/8"	82.00	3.62		1.55	5.62	460.70	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	30.00	8.86		0.99	8.80	263.94	KG
	<b>MC - 02</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	44.00	3.62		1.55	5.62	247.20	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	30.00	5.12		0.99	5.08	152.52	KG
	<b>MC - 03</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	60.00	3.62		1.55	5.62	337.09	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	30.00	6.67		0.99	6.62	198.70	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 02		5/8"	118.00	3.12		1.55	4.84	571.38	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	28.00	12.02		0.99	11.94	334.20	KG
	<b>MC - 04</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	60.00	3.12		1.55	4.84	290.53	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	28.00	6.16		0.99	6.12	171.27	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 02		5/8"	62.00	3.12		1.55	4.84	300.22	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	28.00	6.52		0.99	6.47	181.28	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 03		5/8"	74.00	3.62		1.55	5.62	415.75	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	30.00	8.08		0.99	8.02	240.70	KG
	<b>MC - 05</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	84.00	2.92		1.55	4.53	380.67	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	26.00	8.72		0.99	8.66	225.13	KG
	<b>MC - 06</b>										
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 01		5/8"	88.00	3.62		1.55	5.62	494.41	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	30.00	9.42		0.99	9.35	280.62	KG
<b>ACERO TRANS</b>		TRAMO 02		5/8"	88.00	2.42		1.55	3.76	330.51	KG
<b>ACERO LONG</b>				5/8"	18.00	9.48		0.99	9.41	169.45	KG
<b>CIMENTOS REFORZADOS – ACERO FY=4200 KG/CM2</b>									<b>7,049.48</b>	<b>KG</b>	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.3.6.1.1. MUROS DE CONTENCIÓN – CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM²											
	MC - 01										
		TRAMO 01			1.00	3.90	0.33	2.25	2.90	2.90	M3
		TRAMO 02			1.00	8.50	0.33	2.80	7.74	7.74	M3
		TRAMO 03			1.00	7.94	0.38	3.60	10.86	10.86	M3
	MC - 02	TRAMO 01			1.00	4.20	0.38	3.60	5.67	5.67	M3
	MC - 03	TRAMO 01			1.00	5.75	0.38	3.60	7.76	7.76	M3
		TRAMO 02			1.00	11.51	0.33	3.06	11.45	11.45	M3
	MC - 04	TRAMO 01			1.00	5.64	0.33	2.25	4.19	4.19	M3
		TRAMO 02			1.00	6.00	0.33	2.80	5.46	5.46	M3
		TRAMO 03			1.00	7.16	0.38	3.60	9.79	9.79	M3
	MC - 05	TRAMO 01			1.00	8.20	0.33	2.80	7.46	7.46	M3
	MC - 06	TRAMO 01			1.00	8.50	0.38	4.05	12.91	12.91	M3
		TRAMO 01			1.00	8.56	0.38	4.05	13.00	13.00	M3
<b>MUROS DE CONTENCIÓN – CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM²</b>										<b>99.19</b>	<b>M3</b>

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.3.6.1.2. MUROS DE CONTENCIÓN – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO											
	MC - 01										
		TRAMO 01			2.00	3.90		3.60	28.08	56.16	M2
		TRAMO 02			2.00	8.50		2.80	47.60	95.20	M2
		TRAMO 03			2.00	7.94		2.25	35.73	71.46	M2
		TAPAS			2.00		2.70	3.60	19.44	38.88	M2
	MC - 02	TRAMO 01			1.00	4.76		3.60	34.27	34.27	M2
		TAPAS			1.00		2.70	3.60	19.44	19.44	M2
	MC - 03	TRAMO 01			1.00	11.50		3.60	82.80	82.80	M2
		TRAMO 02			1.00	5.75		3.06	35.19	35.19	M2
		TAPAS			2.00		2.70	3.60	19.44	38.88	M2
	MC - 04	TRAMO 01			1.00	7.16		3.60	51.55	51.55	M2
		TRAMO 02			1.00	6.00		2.80	33.60	33.60	M2
		TRAMO 03			1.00	5.64		2.25	25.38	25.38	M2
		TAPAS			4.00		2.70	3.60	19.44	77.76	M2
	MC - 05	TRAMO 01			1.00	8.20		2.80	45.92	45.92	M2
		TAPAS			2.00		2.70	2.80	15.12	30.24	M2
	MC - 05	TRAMO 01			1.00	8.50		4.05	68.85	68.85	M2
		TRAMO 01			1.00	8.56		4.05	69.34	69.34	M2
		TAPAS			2.00		2.70	4.05	21.87	43.74	M2
<b>MUROS DE CONTENCIÓN – ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>										<b>918.66</b>	<b>M2</b>

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. KG
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Peso			
O.E.2.3.6.1.3. MUROS DE CONTENCIÓN – ACERO FY = 4200 KG/CM2											
	MC - 01										
	ACERO TRANS	TRAMO 01		5/8"	34.00	2.96		1.55	4.59	156.19	KG
	ACERO LONG			1/2"	24.00	3.82		0.99	3.79	91.04	KG
	ACERO TRANS	TRAMO 02		5/8"	70.00	3.51		1.55	5.45	381.33	KG
	ACERO LONG			1/2"	28.00	8.42		0.99	8.36	234.11	KG
	ACERO TRANS	TRAMO 03		5/8"	66.00	4.51		1.55	7.00	461.97	KG
	ACERO LONG			1/2"	36.00	7.86		0.99	7.80	280.98	KG
	MC - 02										
	ACERO TRANS	TRAMO 01		5/8"	36.00	4.51		1.55	7.00	251.98	KG
	ACERO LONG			1/2"	36.00	4.12		0.99	4.09	147.28	KG
	MC - 03										
	ACERO TRANS	TRAMO 01		5/8"	48.00	4.51		1.55	7.00	335.98	KG
	ACERO LONG			1/2"	36.00	5.67		0.99	5.63	202.69	KG
	ACERO TRANS	TRAMO 02		5/8"	94.00	3.81		1.55	5.91	555.83	KG
	ACERO LONG			1/2"	30.00	11.42		0.99	11.34	340.20	KG
	MC - 04										
	ACERO TRANS	TRAMO 01		5/8"	48.00	3.16		1.55	4.90	235.41	KG
	ACERO LONG			1/2"	26.00	5.56		0.99	5.52	143.55	KG

ACERO TRANS		TRAMO 02	5/8"	50.00	3.51		1.55	5.45	272.38	KG
ACERO LONG			1/2"	28.00	5.92		0.99	5.88	164.60	KG
ACERO TRANS		TRAMO 03	5/8"	60.00	4.51		1.55	7.00	419.97	KG
ACERO LONG			1/2"	36.00	7.08		0.99	7.03	253.10	KG
	MC - 05									
ACERO TRANS		TRAMO 01	5/8"	68.00	3.51		1.55	5.45	370.43	KG
ACERO LONG			1/2"	28.00	8.12		0.99	8.06	225.77	KG
	MC - 06									
ACERO TRANS		TRAMO 01	5/8"	70.00	4.96		1.55	7.70	538.85	KG
ACERO LONG			1/2"	40.00	8.42		0.99	8.36	334.44	KG
ACERO TRANS		TRAMO 02	5/8"	72.00	4.96		1.55	7.70	554.25	KG
ACERO LONG			1/2"	40.00	8.48		0.99	8.42	336.83	KG

**MUROS DE CONTENCIÓN – ACERO FY = 4200  
KG/CM2**

**7,289.15**

**KG**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.6.1.1. JUNTAS CON POLIESTIRENO Y JEBE MICROPOROSO e=1											
	MC - 01										
		TRAMO 01			1.00	8.20			8.20	8.20	M
		TRAMO 02			1.00	8.50			8.50	8.50	M
		TRAMO 03			1.00	3.90			3.90	3.90	M
	MC - 02										
		TRAMO 01			1.00	4.76			4.76	4.76	M
	MC - 03										
		TRAMO 01			1.00	11.50			11.50	11.50	M
		TRAMO 02			1.00	5.75			5.75	5.75	M
	MC - 04										
		TRAMO 01			1.00	7.16			7.16	7.16	M
		TRAMO 02			1.00	6.00			6.00	6.00	M
		TRAMO 03			1.00	5.64			5.64	5.64	M
	MC - 05										
		TRAMO 01			1.00	8.20			8.20	8.20	M
	MC - 05										
		TRAMO 01			1.00	17.07			17.07	17.07	M

**JUNTAS CON POLIESTIRENO Y JEBE  
MICROPOROSO e=1"**

**86.68**

**M**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
OE.3.1.11.1 Muro de Mampostería de piedra - f'c=175 kg/cm2 + 80 % P.G. con acabado emboquillado e=0.30m											
	MC - 05										
		TRAMO 01			1.00	15.00		1.40	21.00	21.00	M2

**Muro de Mampostería de piedra - f'c=175 kg/cm2 + 80 %  
P.G. con acabado emboquillado e=0.30m**

**21.00**

**M2**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.4.5.4.15. TUBERIA PVC – SAP 2" PARA LLORONES DE MURO CONTENCIÓN											
	MC - 01										
		TRAMO 01			3.00	8.20			3.00	9.00	M
		TRAMO 02			3.00	8.50			3.00	9.00	M
		TRAMO 03			3.00	3.90			2.00	6.00	M
	MC - 02										
		TRAMO 01			3.00	4.76			2.00	6.00	M
	MC - 03										
		TRAMO 01			1.00	11.50			4.00	4.00	M
		TRAMO 02			3.00	5.75			2.00	6.00	M
	MC - 04										
		TRAMO 01			3.00	7.16			3.00	9.00	M
		TRAMO 02			3.00	6.00			2.00	6.00	M
		TRAMO 03			3.00	5.64			2.00	6.00	M
	MC - 05										
		TRAMO 01			3.00	8.20			3.00	9.00	M
	MC - 05										
		TRAMO 01			3.00	17.07			6.00	18.00	M

**TUBERIA PVC – SAP 2" PARA LLORONES DE MURO  
CONTENCIÓN**

**88.00**

**M**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. UND
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.6.2.4. ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO											
					1.00	20.00			20.00	20.00	UND

**ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO**

**20.00**

**UND**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	N° Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. MES
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Altura			
O.E.2.6.3.1. CURADO Y PROTECCIÓN DE CONCRETO EN OBRA CON PLASTICO											
					1.00	3.00			3.00	3.00	MES

**CURADO Y PROTECCIÓN DE CONCRETO EN OBRA  
CON PLASTICO**

**3.00**

**MES**

### Entregables en la ejecución de muros de Contención

Durante la ejecución física del proyecto se han elaborado los metrados, controles de calidad y los informes mensuales según el contenido mínimo que exige el Gobierno Regional Cusco para las Obras Ejecutadas por Administración Directa, los mismos que fueron aprobados por la entidad, el informe mensual comprende varios ítems los cuales se detallan a continuación.

#### Entregable 1: Metrados diarios de los muros de contención

Los metrados diarios se basa en la información diaria de los metrados, suministrada por el Asistente Técnico para la elaboración del informe mensual, los cuales se llevaron de la siguiente forma:

Tabla 14. Planilla de metrados diarios referentes a la ejecución de los muros de contención.

JUEVES 15 DE ABRIL DEL 2021											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND · M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.1.1.9.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR										
	BP3 - 1N	MC - 06			1.00	12.50	1.80		22.50	22.50	M2
										22.50	M2
										22.50	M2
										22.50	M2
VIERNES 16 DE ABRIL DEL 2021											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND · M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.1.2.2.2	Excavación Manual para cimientos y zapatas con Nivel Freático Alto										
	BP3 - 1N	MC - 06			1.00	12.50	1.80	1.50	33.75	33.75	M3
										33.75	M3
										33.75	M3
										33.75	M3
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND · M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.1.2.2.2	Excavación Manual para cimientos y zapatas con Nivel Freático Alto										
	BP3 - 1N	MC - 06			1.00	12.50	1.80	0.30	6.75	6.75	M3
										6.75	M3
										6.75	M3
										6.75	M3
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND · M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.1.2.2.1	Excavaciones Simples en Material Suelto										
	BP3 - 1N	MG - 01			1.00	1.00	1.00	2.65	2.65	2.65	M3
										2.65	M3
										2.65	M3
										2.65	M3
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND · M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
02.01.04.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
	BP3 - 1N	MG - 01			1.00	12.50	0.90	1.10	12.38	12.38	M3
										12.38	M3
										12.38	M3
										12.38	M3



ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND.
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.3.8.2	Vigas - Encofrado y desencofrado									0	*M2
	CERCO PER.	APV PICOL			2.00	14.00	0.55		7.70	15.40	M2
					Vigas - Encofrado y desencofrado					15.40	M2

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND.
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Peso			
OE.2.3.8.3	Vigas - Acero f'y=4200 kg/cm2										
ESTRIBOS	MC - 06	PANTALLA		3/8"	120.00	0.61		0.56	0.34	40.92	KG
LONGITUDINAL	MC - 06	PANTALLA		1/2"	10.00	9.00		0.99	8.94	89.37	KG
					Vigas - Acero f'y=4200 kg/cm2					130.29	KG

**JUEVES 15 DE JULIO DEL 2021**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND.
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
02.01.04.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
	MC - 02				1.00	3.05	2.10	0.60	3.84	3.84	M3
	MC - 03				1.00	5.70	1.80	0.65	6.67	6.67	M3
					RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO					10.51	M3

ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND.
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.3.6.1.1	MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210kg/cm2										
	MC - 06	TRAMO 01			2.00	13.50		2.35	31.73	63.45	M3
	MC - 06	TRAMO 01			2.00		0.40	2.85	1.14	2.28	M3
					MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210kg/cm2					65.73	M3

Cabe señalar que es solo una pequeña muestra, de todas las hojas de cálculo entregadas a lo largo de la ejecución de obra, y datado en el cuaderno de obra.

Imagen 19 Pantallazo de la lista de metrados por meses y vista del metrado diario del muro de contención, día 09 de julio.

VIERNES 9 DE JULIO DEL 2021											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND.
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.1.4.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
	MC - 02				1.00	7.20	1.75	0.45	5.67	5.67	M3
	MC - 06				1.00	8.90	1.80	0.83	13.30	13.30	M3
					RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO					18.97	M3
OE.2.3.8.1	Vigas - Concreto premezclado f'c= 210 kg/cm2										
	SECUNDARIA				2.00	4.30		0.02	0.21	0.41	M3
					Vigas - Concreto premezclado f'c= 210 kg/cm2					0.41	M3
OE.2.3.8.2	Vigas - Encofrado y desencofrado										
	SECUNDARIA				2.00	5.90		1.20	7.08	14.16	M3
					Vigas - Encofrado y desencofrado					14.16	M3

Imagen 20 Pantallazo del metrado del día 09 de julio del 2021

VIERNES 9 DE JULIO DEL 2021											
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.1.4.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
	MC-03				1.00	7.20	1.75	0.45	5.67	5.67	M3
	MC-06				1.00	8.90	1.80	0.83	13.30	13.30	M3
									18.97	18.97	M3
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M3
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Area			
OE.2.3.8.1	Vigas - Concreto premezclado f'c= 210 kg/cm2										
	SECUNDARIA		MURO DIVISORIO		2.00	4.30		0.02	0.21	0.41	M3
										0.41	M3
	Vigas - Concreto premezclado f'c= 210 kg/cm2										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		TIPO	Nº Veces	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UND. M2
		Eje	Tramo			Largo	Ancho	Alto			
OE.2.3.8.2	Vigas - Encofrado y desencofrado										
	SECUNDARIA		MURO DIVISORIO		2.00	5.90		1.20	7.08	14.16	M2
										14.16	M2
	Vigas - Encofrado y desencofrado										

Imagen 21 Pantallazo del escaneo del cuaderno de obra del 09 de julio del 2021

**CUADERNO DE OBRA**

MAYOR A. SANCHEZ GARRA  
Legalización de Libros  
CALCA - CUSCO

**Fecha:** ..... **Modalidad:** .....

**Obra:** Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Educación

**Proyecto:** Inicial, Primaria y Secundaria de la LE. N.º 337 Viro

**Programa:** del Carmen de la C.C. Pillao Matas, Distrito de San Jerónimo

**Entidad Ejecutora:** Cusco - Cusco.

---

III) ANILLOS FISICO

OE 2.1.4.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	18.97 M3 *
OE 2.3.8.1	VIGAS - CONCRETO F'c=210 kg/cm2	0.41 M3 *
OE 2.3.8.2	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14.16 M2 *
OE 2.3.8.3	VIGAS - ACERO F'y=4200 kg/cm2	38.86 KG *
OE 3.11.1.1	ENPLASTADO EN INTERIORES	39.96 M2 *
OE 3.11.1.3	PINTURA LATEX EN INTERIORES	21.19 M2 *
OE 3.11.1.5	PINTURA LATEX EN COLUMNAS	9.15 M2 *
OE 3.11.1.6	PINTURA LATEX EN VIGAS	15.56 M2 *
OE 5.5.1.3	LUMINARIA CON TUBO LAMP. FLUORESCENTE	4.00 EQP *
OE 9.1.20	TABLEROS DE LABORATORIO $\phi$ 0.35 x 0.65	30.00 UND *
OE 3.1.11.1	MURO DE MANTOSERIA DE PIEDRA - F'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + P.6 80% -PARTIDAS NUEVAS POR APROBAR	6.71 M2 *
OE 3.2.3	TARDEJO EN EXTERIORES	13.42 M2 *
OE 3.2.5	TARDEJO EN COLUMNAS	16.47 M2 *
OE 2.3.6.1.3	MURO DE CONTENCIÓN - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	99.63 M2 *

Se tomo de manera aleatoria, una fecha dada en los metrados diarios, que corresponde al 09 de julio, la cual según la imagen 19 coincide con lo descrito en el escaneo del cuaderno

de obra que correspondiente a la OE 2.1.4.2 Relleno Compactado con material de préstamo de 18.97 m<sup>3</sup> que según imagen 18 corresponden al MC-03 y MC06.

*Entregable 2: Controles de calidad*

A lo largo de la ejecución de los muros de contención se llevaron a cabo los controles de calidad como son:

- Control de calidad del encofrado
- Control de calidad del liberado de acero
- Control de calidad del concreto F'C 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- Control de calidad del compactado por capas de 0.30m

**CONTROLES DE CALIDAD Y PROTOCOLOS DE MUROS DE CONTENCIÓN**

Se realizaron los controles de calidad de cada proceso constructivo, los mismo se adjuntan en el Anexo 4 del presente trabajo de suficiencia profesional.

**Requisitos para el control de calidad**

- Caratula (Según el formato de la directiva vigente del Gobierno Regional Cusco incluye en el informe mensual)
- Contenido (Según el formato de la directiva vigente del Gobierno Regional Cusco)
- Ficha Técnica de Obra (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Copia de los planos aprobados y resaltados según su ubicación.

**Resultados de rotura de briquetas de los controles de calidad de muros de contención**

A lo largo de ejecución de obra, se sacaron las muestras de concreto respectivas a los diferentes muros de contención, los cuales arrojaron diferentes resultados se muestran en el Anexo 5 del presente trabajo de suficiencia profesional.

*Entregable 3.- Valorizaciones De Obra*

La cuantificación económica en la ejecución de una obra, con referencia al avance físico

viene a ser la valorización de obra, dada mensualmente, hoy es el resultado de realizar el avance diario mediante el método de partidas las cuales multiplicadas por el costo unitario nos da el valorizado mensual, para finalmente realizar un contraste con el avance financiero

El informe mensual contiene el avance físico del proyecto el cual se compone de la valorización de partidas programadas, mayores metrados aprobados y partidas nuevas aprobadas, los mismos que eran aprobados por la inspección de obra y reportados para su registro en el portal INFOBRAS, dado según:

### **AVANCE FISICO**

- Ejecución física (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Historial de Valorizaciones (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Resumen de Valorización de Obras Programadas (por componentes del Proyecto);  
Modificaciones de Obra (Mayores metrados, partidas adicionales y deductivos)  
(Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Valorización de Avance de Obra Programada (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Valorización de Avance Mayores Metrados Aprobados (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Valorización de Avance Partidas Nuevas Aprobadas (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Valorización Deductivos de Obra (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Valorización por Mayores Metrados Por Aprobar (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)

- Valorización por Partidas Nuevas por Aprobar (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Control Costo - Tiempo – Avance (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Recursos Utilizados (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- REGISTRO FOTOGRAFICO (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)

### **AVANCE FINANCIERO**

- Ejecución Financiera (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra)
- Resumen General Ejecución Financiera - Gasto Mensual por específica de Gasto (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra)
- Ejecución Financiera según presupuesto Analítico. (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra)
- Programación Financiera de Gasto por Especificas (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra)
- Ejecución Financiera de gasto por específicas de gasto (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra)
- Programación Financiera de Gasto por Especificas (Firmado y sellado por el Residente de Obra y Asistente Administrativo y visado por el Inspector de Obra) ANEXOS
- Tareo de Personal valorizado (Costo Directo e Indirecto) (Según informe de presentación de tareas realizada por el residente de obra y asistente administrativo)

**MOVIMIENTO DE ALMACÉN**

- Resumen Mensual de Movimiento de Almacén (Firmado y sellado por el Residente de Obra y almacenero de obra y visado por el Inspector de Obra)
- Movimiento Mensual de Almacén de Obra (Firmado y sellado por el Residente de Obra y almacenero de obra y visado por el Inspector de Obra)
- Movimiento Diario de Almacén de Obra (Firmado y sellado por el Residente de Obra y almacenero de obra y visado por el Inspector de Obra)
- Movimiento de Equipo Mecánico (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Resumen Mensual de Equipo Mecánico (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra) (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Movimiento Mensual de Equipo Mecánico (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Control Diario de Equipo Mecánico (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Control de Calidad (Firmado y sellado por el Residente de Obra y visado por el Inspector de Obra)
- Segunda Copia Original del Cuaderno de Obra (Firmado y sellado por el Residente de Obra e Inspector de Obra)
- Copia original de las Notas de Entrada de Almacén (Firmado y sellado por el Residente de Obra y almacenero de obra y visado por el Inspector de Obra)
- Copia original de las Notas de Salida de Almacén (Firmado y sellado por el Residente de Obra y almacenero de obra y visado por el Inspector de Obra)
- Copia de los Partes Diario de Maquinaria (Firmado y sellado por el Residente de Obra)

- e Inspector de Obra)
- Control de Atención de Requerimientos (Firmado y sellado por el Residente de Obra e Inspector de Obra)
- Charlas de Seguridad
- Planilla de Metrados Diarios de Obra

La asistencia técnica es de vital importancia, en vista de que las valorizaciones de obra se tienen que presentar máximo en los primeros 5 días hábiles del mes siguiente, en el caso de la valorización financiera es trabajo exclusivo del asistente administrativo, pero no exime la responsabilidad del asistente técnico de revisar la información, en este caso si es tarea del asistente técnico la entrega de paneles fotográficos, impresión de carátulas, sellado de hojas de informe mensual, etc.

#### FORMATOS IMPORTANTES QUE COMPONEN EL INFORME MENSUAL

Dentro de las pestañas que conforman la plantilla Excel, brindada por el Gobierno Regional Cusco, fijada para el informe mensual se va a mencionar las más incidentes e importantes como son:

- Formato SSI
- F-4 Ficha Técnica
- F-5 Presupuesto y Modificación.
- F-6 Ampliación Presupuestales y Plazo.
- F-07-01 FISICO
- Formato de Valorizaciones (Val. Programadas, Val MM, PN, Deductivos, etc
- F-9 Costo Avance tiempo
- F-10 Recursos utilizados
- F-14-01 Resumen Valorizado de Equipo Mecánico

## Ficha SSI

La ficha SSI viene a ser un formato que está incluido en el informe mensual donde se actualizan mensualmente los montos correspondientes al avance financiero y el porcentaje correspondiente al avance físico dicho formato permite un seguimiento a las inversiones públicas integrando información de la ejecución programación multianual de inversiones formulación y evaluación ejecución y funcionamiento.

## F-4 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica está compuesta por datos generales de la obra como la ficha de SNIF nombre del proyecto la meta las unidades ejecutoras la ubicación beneficiarios la modalidad de ejecución el plazo, objetivo y metas físicas, por componentes, también el historial de los responsables de la ejecución de obra tanto del área de residencia como de supervisión, asistentes técnicos, asistentes administrativos y almaceneros.

*Imagen 22. Ficha técnica del proyecto, Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021.*

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS SUB GERENCIA DE OBRAS		FORMATO - 4 FICHA TÉCNICA
MES REPORTADO:	Jul-21	FECHA DE REPORTE: 2 de Agosto de 2021
4.1 Datos de la Obra.		
Código SNIP	: 232183	
Nombre del Proyecto	: MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I. E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO - CUSCO	
Meta 2021	: 0031	
Entidad Ejecutora	: Gobierno Regional Cusco	
Unidad Ejecutora	: Gerencia Regional de Gestión de Proyectos	
	: Sub Gerencia de Obras	
Unidad Formuladora	: Gobierno Regional Cusco	
Función	: 22 Educación.	
Programa	: 047 Educación básica.	
Sub Programa	: 0105 Educación secundaria.	
Proyecto Actividad	: 232183	
Componente	: Infraestructura de Educación.	
Finalidad	: Construcción de Infraestructura.	
Fuente de Financiamiento	: CANON Y SOBRECANON, REGALIAS, RENTA DE ADUANAS Y PARTICIPACIONES	
4.2 Ubicación		
Provincia	: Cusco.	
Distrito	: San Jerónimo.	
Lugar	: Pillao Matao.	
4.3 Beneficiarios		
Población Beneficiaria	: 4,230 Habitantes.	
Numero de trabajadores/mes	: 74	
4.4 Modalidad de Ejecución	: ADMINISTRACIÓN DIRECTA	
4.5 Plazo de ejecución	: 420 Días Calendario.	
Fecha de Inicio	: 02 de Julio del 2018	
Fecha de Término (Según Exp. Tec.)	: 26 de agosto del 2019	
4.6 Objeto de la Obra		

## F-5 PRESUPUESTO Y MODIFICACIÓN.

La ficha 5 de presupuesto y modificaciones viene a ser un formato de resumen de costos directos gastos generales de acuerdo al expediente técnico y las ampliaciones presupuestales

conteniendo también el desagregado de mano de obra materiales equipos subcontratos y capacitaciones.

Imagen 23. Modificaciones presupuestales y de plazo. Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021.

PRESUPUESTO DE OBRA		EXP. TECNICO	AMPLIACION PRESUP. N°01	AMPLIACION PRESUP. N°02	AMPLIACION PRESUP. N°03	AMPLIACION PRESUP. N°04	AMPLIACION PRESUP. N°05	TOTAL MONTO DE INVERSION
COSTO DIRECTO		8,208,826.85	233,948.83	752,249.51	341,782.83	370,134.16	1,003,486.19	10,510,432.37
GASTOS GENERALES		1,248,329.07	35,529.88	18,223.03	51,172.81	-	167,545.62	1,553,455.33
GASTOS GENERALES COVID-19		-	-	-	-	201,820.65	-	201,820.65
GASTOS DE SUPERVISION		714,966.84	20,376.32	49,178.73	28,784.07	-	715,522.78	864,858.74
GASTOS DE SUPERVISION COVID-19		0.00	-	-	-	31,862.01	-	31,862.01
COSTO ELABORACION DEL EXP. TEC.		235,559.67	-	-	-	-	-	235,559.67
GASTOS DE EVALUACION DE OBRAS		146,323.23	-	-	-	-	-	146,323.23
GASTOS DE LIQUIDACION Y TRANSF.		69,525.34	-	-	-	-	-	69,525.34
<b>TOTAL</b>		<b>10,624,124.10</b>	<b>289,918.95</b>	<b>911,651.27</b>	<b>421,739.71</b>	<b>603,836.82</b>	<b>1,222,586.59</b>	<b>14,073,857.44</b>

COSTO DIRECTO DESAGREGADO		EXP. TECNICO	AMPLIACION PRESUP. N°01	AMPLIACION PRESUP. N°02	AMPLIACION PRESUP. N°03	AMPLIACION PRESUP. N°04	AMPLIACION PRESUP. N°05	TOTAL MONTO DE INVERSION
Mano de Obra		2,652,606.87	-33,726.84	186,376.63	30,007.51	273,811.58	334,133.13	3,413,088.94
Materiales		4,940,306.51	207,539.43	476,062.09	195,002.79	87,312.05	110,258.2	7,078,741.13
Equipos		358,066.29	60,166.18	107,870.73	66,772.53	1,400.68	502,72.65	644,549.06
SUB CONTRATOS		242,955.19	-	-	-	1,603.85	500	245,065.03
Capacitacion		14,894.00	-	-	-	-	-	14,894.00
<b>TOTAL</b>		<b>8,208,826.85</b>	<b>233,948.83</b>	<b>752,249.51</b>	<b>341,782.83</b>	<b>370,134.16</b>	<b>717,179.92</b>	<b>10,624,124.10</b>

PRESUPUESTO TOTAL		TOTAL
PRESUPUESTO TOTAL		14,073,857.44
Gobierno Regional Cusco:		
Ejecucion Financiera 2016		58,783.98
Ejecucion Financiera 2017		0.00
EJECUCION FINANCIERA 2018		2,260,352.21
EJECUCION FINANCIERA 2019		5,365,184.73
EJECUCION FINANCIERA 2020		4,187,424.35
EJECUCION FINANCIERA 2021		109,335.29
Saldo Presupuestal 2021		2,092,763.88
Transferencias		0.00
Convenio		0.00
Beneficiarios (Aposte)		0.00
TOTAL		14,073,857.44

## F-6 AMPLIACIONES PRESUPUESTALES Y PLAZO.

El formato 6 contiene los cuadros de ampliaciones presupuestales que incluyen los montos, porcentajes, y resoluciones; también comprende un cuadro resumen de las ampliaciones de plazo con sus respectivas resoluciones y un tercer cuadro de las paralizaciones de obra.

### F-07-01 FISICO

El F-07-01 es el formato resumen de lo valorizado según las partidas programadas, mayores metrados, partidas nuevas y deductivos aprobados.

Tabla 15. Hoja de resumen de valorización por componentes del proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO COSTO DIRECTO	AVANCES						SALDO	
			ANTERIOR ACUM		ACTUAL		ACUMULADO		Valorizado	
			S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
1	COMPONENTE 01 INFRAESTRUCTURA	9,906,704.17	8,248,051.80	0.83	217,224.34	0.02	8,465,276.14	0.85	1,441,428.04	14.55%
	INFRAESTRUCTURA	6,688,451.86	5,885,503.54	0.88	90,213.78	0.01	5,975,717.32	0.89	712,734.54	10.66%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	1,284,998.90	1,224,195.61	0.95	3,455.93	0.00	1,227,651.54	0.96	57,347.36	4.46%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	1,563,119.26	885,193.38	0.57	115,834.17	0.07	1,001,027.55	0.64	562,091.71	35.96%
	DEDUCTIVOS (APROBADOS)	1,110,208.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,110,208.79	100.00%
	INVENTARIO FISICO COVID-19	4,082.00	4,082.00	1.00	0.00	0.00	4,082.00	1.00	0.00	0.00%
	ACTUALIZACION MANO DE OBRA	366,052.16	249,077.27	0.68	7,720.46	0.02	256,797.73	0.70	109,254.43	29.85%

2	COMPONENTE 02 EQUIPAMIENTO E MOBILIARIO	988,834.19	449,822.05	0.24	8,100.00	0.03	457,922.05	0.46	530,912.14	53.69%
	<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>676,813.19</b>	<b>375,162.05</b>	<b>0.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>375,162.05</b>	<b>0.55</b>	<b>301,651.14</b>	<b>44.57%</b>
	PARTIDAS PROGRAMADAS	96,197.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96,197.06	100.00%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	115,254.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	115,254.08	100.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	465,362.05	375,162.05	0.03	0.00	0.00	375,162.05	0.81	90,200.00	19.38%
	<b>MOBILIARIO</b>	<b>312,021.00</b>	<b>74,660.00</b>	<b>0.24</b>	<b>8,100.00</b>	<b>0.03</b>	<b>82,760.00</b>	<b>0.27</b>	<b>229,261.00</b>	<b>73.48%</b>
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
3	COMPONENTE 03 CAPACITACIONES	14,894.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,894.00	100.00%
	CAPACITACIONES	14,894.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,894.00	100.00%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>10,910,432.36</b>	<b>8,697,873.86</b>	<b>79.72%</b>	<b>225,324.34</b>	<b>2.07%</b>	<b>8,923,198.20</b>	<b>81.79%</b>	<b>1,987,234.18</b>	<b>18.21%</b>
	GASTOS GENERALES (15.21 %)	1,593,455.33	1,270,313.86	79.72%	32,908.34	2.07%	1,303,222.21	81.79%	290,233.12	18.21%
	GASTOS GENERALES COVID - 19 (15.21 %)	201,820.65	160,892.85	79.72%	4,168.04	2.07%	165,060.89	81.79%	36,759.76	18.21%
	GASTOS DE SUPERVISION (8.71 %)	884,858.74	705,415.65	79.72%	18,274.27	2.07%	723,689.92	81.79%	161,168.82	18.21%
	GASTOS DE SUPERVISION COVID - 19 (8.71 %)	31,882.01	25,416.56	79.72%	658.43	2.07%	26,075.00	81.79%	5,807.01	18.21%
	COSTO ELABORACIÓN DEL EXP. TÉCNICO (2.79 %)	235,559.67	187,789.84	79.72%	4,864.82	2.07%	192,654.66	81.79%	42,905.01	18.21%
	GASTOS DE EVALUACION DE EXPEDIENTE (1.73 %)	146,323.33	116,649.99	79.72%	3,021.90	2.07%	119,671.89	81.79%	26,651.44	18.21%
	GASTOS DE LIQUIDACION Y TRANSFERENCIA (0.82 %)	69,525.34	55,426.09	79.72%	1,435.85	2.07%	56,861.94	81.79%	12,663.40	18.21%
	<b>TOTAL</b>	<b>14,073,857.44</b>	<b>11,219,778.70</b>	<b>79.72%</b>	<b>290,656.00</b>	<b>2.07%</b>	<b>11,510,434.70</b>	<b>81.79%</b>	<b>2,563,422.74</b>	<b>18.21%</b>

El mismo formato es utilizado para el control de partidas por aprobar los mismos que fueron informados, más la información contenida no comprende el reporte de valorización mensual del proyecto, son considerados como un instrumento de control para las partidas nuevas y mayores metrados por aprobar que se están ejecutando en el proyecto.

Tabla 16. Hoja de resumen de valorización con adicionales por aprobar por componentes del proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO COSTO DIRECTO	AVANCES						SALDO	
			ANTERIOR ACUM		ACTUAL		ACUMULADO		Valorizado S/.	%
			Valorizado S/.	%	Valorizado S/.	%	Valorizado S/.	%		
1	COMPONENTE 01 INFRAESTRUCTURA	9,906,704.17	8,248,088.36	67.25%	253,949.09	2.07%	8,502,037.44	69.32%	1,404,666.73	11.45%
	INFRAESTRUCTURA	9,906,704.17	8,248,051.80	67.25%	217,224.34	1.77%	8,465,276.13	69.03%	1,441,428.04	11.75%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	0.00	36.56	0.00%	14,127.07	0.12%	14,163.63	0.12%	-14,163.63	-0.12%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	22,597.68	0.18%	22,597.68	0.18%	-22,597.68	-0.18%
	DEDUCTIVOS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	104.55%	0.00	0.00%
2	COMPONENTE 02 EQUIPAMIENTO E INMOBILIARIA	2,342,460.57	449,822.05	23.93%	8,100.00	0.00%	457,922.05	23.93%	840,663.28	76.07%
	<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>1,353,626.38</b>	<b>375,162.05</b>	<b>55.43%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>375,162.05</b>	<b>55.43%</b>	<b>301,651.14</b>	<b>44.57%</b>
	PARTIDAS PROGRAMADAS	96,197.06	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	96,197.06	100.00%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	115,254.08	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	115,254.08	100.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	465,362.05	375,162.05	3.44%	0.00	0.00%	375,162.05	80.62%	90,200.00	19.38%
	<b>MOBILIARIO</b>	<b>312,021.00</b>	<b>74,660.00</b>	<b>23.93%</b>	<b>8,100.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>82,760.00</b>	<b>23.93%</b>	<b>237,361.00</b>	<b>76.07%</b>
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	COMPONENTE 03 CAPACITACIONES	14,894.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	14,894.00	100.00%
	CAPACITACIONES	14,894.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	14,894.00	100.00%
	MAYORES METRADOS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	PARTIDAS NUEVAS (APROBADOS)	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>12,264,058.74</b>	<b>8,697,910.42</b>	<b>70.92%</b>	<b>262,049.09</b>	<b>2.14%</b>	<b>8,959,959.50</b>	<b>73.06%</b>	<b>2,260,224.01</b>	<b>18.43%</b>
	GASTOS GENERALES (15.21 %)	1,593,455.33	1,270,319.20	79.72%	38,271.95	2.40%	1,308,591.15	82.12%	284,864.18	17.88%
	GASTOS GENERALES COVID - 19 (15.21 %)	201,820.65	160,893.53	79.72%	4,847.37	2.40%	165,740.90	82.12%	36,079.75	17.88%
	GASTOS DE SUPERVISION (8.71 %)	884,858.74	705,418.61	79.72%	21,252.73	2.40%	726,671.34	82.12%	158,187.40	17.88%

	GASTOS DE SUPERVISION COVID - 19 (8.71 %)	31,882.01	25,416.67	79.72%	765.75	2.40%	26,182.42	82.12%	5,699.59	17.88%
	COSTO ELABORACIÓN DEL EXP. TÉCNICO (2.79 %)	235,559.67	187,790.62	79.72%	5,657.72	2.40%	193,448.35	82.12%	42,111.32	17.88%
	GASTOS DE EVALUACION DE EXPEDIENTE (1.73 %)	146,323.33	116,650.48	79.72%	3,514.42	2.40%	120,164.91	82.12%	26,158.42	17.88%
	GASTOS DE LIQUIDACION Y TRANSFERENCIA (0.82 %)	69,525.34	55,426.33	79.72%	1,669.87	2.40%	57,096.20	82.12%	12,429.14	17.88%
	<b>TOTAL</b>	<b>15,427,483.81</b>	<b>11,219,825.86</b>	<b>72.73%</b>	<b>338,028.90</b>	<b>2.19%</b>	<b>11,557,854.76</b>	<b>74.92%</b>	<b>2,825,753.82</b>	<b>18.32%</b>

## FORMATO DE VALORIZACIONES (VAL. PROGRAMADAS, VAL MM, PN, DEDUCTIVOS, ETC

Las pestañas de valorizaciones son los más incidentes del formato en vista de que están ligadas con los mitrados diarios y estos a su vez generan la valorización y el porcentaje del avance físico.

Hoy durante la asistencia técnica en la ejecución de obra en el proyecto se tuvieron las partidas nuevas, mayores metrados y deductivos aprobados, así como partidas nuevas, mayores metrados y deductivos por aprobar los cuales no generaron la cuantificación, hasta que vía acto resolutivo sean aprobadas, a continuación, se presentan las hojas de valorización en las que interviene el bachiller.

Imagen 24. Hoja de valorización de obra programada. Fuente: Informen mensual de obra del mes de Julio del 2021.

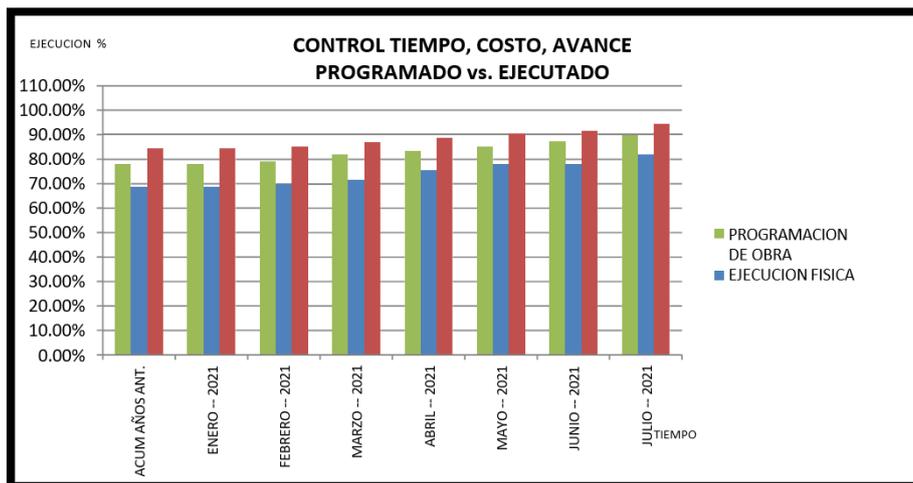
Imagen 25. Valorización de muros de contención, Partidas Nuevas.

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS SUB GERENCIA DE OBRAS														FORMATO - 07-06 Valorización de Avance Partidas Nuevas Aprobadas 04 MES DE JULIO DEL 2021			
Función		Educación											Monto		SI.		
Programa		Educación básica															
Sub Programa		Educación secundaria															
Proyecto-Actividad		Mejoramiento, ampliación de los servicios de educación inicial, primaria y secundaria de la I. E. M-51037 Virgo del Cusco de la C.C. De Pillo Mats, Distrito De San Jerónimo - Cusco - Cusco											Fecha de Inicio de Obra		24 de Julio de 2019		
Componente		Infraestructura de Educación											Plazo de Ejecución		450 días calendario		
Finalidad		Construcción de Infraestructura											Fecha de Termino de Obra Deprrog.		22 de octubre de 2020		
Meta		0001											Fecha de entrega de informe		2 de Agosto de 2021		
Item	DESCRIPCION	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Valorización Anterior			Valorización Actual Julio - 2021			Valorización Acumulada			Saldo por Valorizar		
						Metrado	Costo	%	Metrado	Costo	%	Metrado	Costo	%	Metrado	Costo	%
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>																
<b>02.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																
<b>02.3.1</b>	<b>CIMENTOS REFORZADOS</b>																
<b>02.3.1.1</b>	<b>CIMENTO REFORZADO CONCRETO PREMEZCLADO F'cs 210kg/cm2</b>	m3	113.08	558.55	63,149.66	78.50	44,293.02	70.14%	29.47	16,469.47	26.07%	108.77	68,753.48	86.2%	4.29	2,396.18	3.73%
<b>02.3.1.2</b>	<b>CIMENTO REFORZADO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO -ZAPATAS</b>	m2	235.46	49.52	11,859.98	185.35	9,189.13	70.22%	56.94	2,819.67	24.08%	222.29	11,007.80	94.4%	13.17	652.18	5.55%
<b>02.3.1.3</b>	<b>CIMENTO REFORZADO ACERO F'y=4200 kg/cm2 -ZAPATAS</b>	kg	7048.48	4.37	30,806.21	4,988.07	21,666.77	70.33%	1859.76	7,427.95	24.1%	6,857.83	29,094.72	94.4%	391.85	1,714.49	5.56%
<b>02.3.6</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>																
<b>02.3.6.1</b>	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>																
<b>02.3.6.1.1</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO PREMEZCLADO F'cs 210kg/cm2</b>	m3	99.19	550.43	54,597.15	28.08	14,355.21	26.29%	70.19	38,634.68	70.76%	96.27	52,989.90	97.06%	2.92	1,607.26	2.94%
<b>02.3.6.1.2</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN ACERO F'y=4200 kg/cm2</b>	kg	6283.47	4.37	26,959.76	5,867.09	29,639.18	70.95%	2,071.63	9,053.02	25.0%	7,338.72	34,632.21	99.84%	344.76	1,506.86	4.16%
<b>02.3.6.1.3</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>	m2	398.99	38.86	15,709.69	240.63	9,623.97	28.22%	844.70	26,762.21	70.98%	885.63	35,395.78	96.59%	33.13	1,323.97	3.8%
<b>02.4</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.1</b>	<b>COLUMNAS O PILARES</b>																
<b>02.4.1.1</b>	<b>ARMADO COLUMNAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.1.1.1</b>	<b>armado de columnas metálicas con tubo de 26x3mm</b>	m	129.00	395.19	50,979.77	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	129.00	50,979.77	100.00%
<b>02.4.1.1.2</b>	<b>anclaje de columna metálica sobre base de concreto</b>	und	55.00	126.91	6,980.05	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	55.00	6,980.05	100.00%
<b>02.4.1.2</b>	<b>MONTAJE COLUMNAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.1.2.1</b>	<b>montaje de columnas metálicas con tubo de 26x3mm</b>	m	129.00	65.42	7,449.18	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	129.00	7,449.18	100.00%
<b>02.4.2</b>	<b>VIGAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.2.1</b>	<b>ARMADO VIGAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.2.1.1</b>	<b>armado de viga corona horizontal de 26x12mm (h=100)</b>	m	235.20	229.68	53,020.74	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	235.20	53,020.74	100.00%
<b>02.4.2.1.2</b>	<b>armado de viga corona horizontal de 26x12mm (h=0.40)</b>	m	235.20	194.72	43,446.14	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	235.20	43,446.14	100.00%
<b>02.4.2.2</b>	<b>MONTAJE VIGAS METÁLICAS</b>																
<b>02.4.2.2.1</b>	<b>montaje de viga corona de 26x12mm (100m)</b>	m	235.20	65.42	13,034.78	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	235.20	13,034.78	100.00%
<b>02.4.2.2.2</b>	<b>montaje de viga corona horizontal de 26x12mm (h=0.40)</b>	m	235.20	51.76	12,173.95	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	235.20	12,173.95	100.00%
<b>02.6</b>	<b>VARIOS</b>																
<b>02.6.1</b>	<b>JUNTAS</b>																
<b>02.6.1.1</b>	<b>JUNTAS DE POLIESTIRENO e=1"</b>	m	1236.34	4.61	5,946.80	1,236.34	5,946.80	100.00%	-	-	0.00%	1,236.34	5,946.80	100.00%	-	-	0.00%
<b>02.6.1.2</b>	<b>TAPA JUNTAS DE ALUMINIO</b>	m	141.00	62.62	8,821.57	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	141.00	8,821.57	100.00%
<b>02.6.1.4</b>	<b>TAPA JUNTAS DE MADERA</b>	m	953.00	51.82	7,828.46	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	953.00	7,828.46	100.00%
<b>02.6.1.5</b>	<b>TAPA JUNTAS EN PISOS</b>	m	40.00	44.28	1,771.20	-	0.00%	-	-	-	0.00%	-	-	-	40.00	1,771.20	100.00%
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>																
<b>03.4</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>																
<b>03.4.2</b>	<b>PISOS</b>																
<b>03.4.2.2</b>	<b>PISO DE PORCELANATO DE ALTO TRANSITO</b>	m2	778.67	73.54	57,263.39	757.95	65,739.68	97.34%	-	-	0.00%	757.95	65,739.68	97.34%	20.72	1,523.71	2.66%
<b>03.4.3</b>	<b>PISOS DE CONCRETO</b>																
<b>03.4.3.5</b>	<b>PISO DE CONCRETO ACERO DE TEMPERATURA F'y=4200 KG/CM2</b>	kg	4647.09	4.61	21,423.08	4,647.09	21,423.08	100.00%	-	-	0.00%	4,647.09	21,423.08	100.00%	-	-	0.00%
<b>03.4.6</b>	<b>VEREDAS</b>																
<b>03.4.6.6</b>	<b>CONCRETO VEREDAS F'cs 175 kg/cm2 e=3"</b>	m2	893.41	39.86	34,594.34	865.60	33,896.97	97.98%	-	-	0.00%	865.60	33,896.97	97.98%	17.81	697.46	2.62%

F-9 COSTO AVANCE TIEMPO

El Formato 9 es un formato muy importante hoy el cual demuestra gráficamente el estado situacional de la obra realizando una verificación entre el avance programado versus el avance ejecutado.

Imagen 26. Cuadro de control Avance Programado Vs Avance Ejecutado de obra.



F-10 Recursos utilizados

Formato 10 de recursos utilizados dónde se tiene el resumen de personal de obra

contratado y obrero detallado por meses y años del mismo modo el equipo y maquinaria utilizada.

Imagen 27. Resumen de recursos utilizados mensualmente.

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS SUB GERENCIA DE OBRAS															
FORMATO - 10 RECURSOS UTILIZADOS															
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA DEL PERU"															
OBRA : MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I. E. MX.51037 VIRGEN DEL															
10.1 PERSONAL DE OBRA															
CATEGORIA	CATEGORIA	2021													
		JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
<b>PROFESIONAL:</b>															
Ingr Residente de Obra	DB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingr Inspector de Obra	DB	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Especialista Arquitectura	DB	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TECNICO:</b>															
Asistente Tecnico	PD	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Maestro de Obra	GP	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Licenciada Entrenista	GP	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Tecnico de Suelos	GP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Topografo	GP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ADMINISTRATIVO:</b>															
Tecnico Administrativo	TA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Abastecedor de Obra	GP	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Plumacionista	GP	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Guardian	PCON	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3
<b>OBrero:</b>															
Capataz	OP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operario	OP	19	20	25	23	23	24	0	0	1	14	19	14	16	16
Oficial	OF	16	15	15	17	16	15	0	19	25	11	17	14	13	13
Peon	PE	31	30	18	20	18	21	1	15	20	11	19	16	26	26
OTROS		8	9	17	8	8	8	3	5	2	5	4	3	7	8
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>	<b>93</b>	<b>88</b>	<b>80</b>	<b>88</b>	<b>84</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>51</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	

F-14-01 Resumen Valorizado de Equipo Mecánico

El formato 14 -1 viene a ser el resumen de equipo mecánico dividido entre maquinaria pesada vehículos maquinaria liviana equipo topográfico y equipo alquilado resumen qué se contrasta todos los meses con la salida de combustible.

Imagen 28. Resumen de valorización de equipo mecánico del proyecto en ejecución.

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS SUB GERENCIA DE OBRAS										
FORMATO - 14.01 RESUMEN MENSUAL VALORIZADO DE EQUIPO MECANICO MES DE JULIO DEL 2021										
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA DEL PERU"										
OBRA : AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL , PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO , DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO										
JULIO - 2021										
FECHA : 30/07/2021										
ITEM	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	APROBADO	ANTERIOR		AVANCES ACTUAL		ACUMULADO		SALDO	
			Valorizado	%	Valorizado	%	Valorizado	%	VALORIZADO	%
01	MAQUINARIA PESADA	314,624.10	286,654.36	91.33%	85.80	0.09%	217,340.76	29.46%	97,483.34	13.21%
02	VEHICULOS	30,000.00	89,823.57	2.99%	0.00	0.00%	21,823.57	2.96%	8,176.43	1.11%
03	MAQUINARIA LIVIANA	101,035.53	94,048.88	12.75%	1,076.37	0.15%	95,125.25	12.89%	5,910.28	0.80%
04	EQUIPO TOPOGRAFICO	4,336.08	4,336.08	0.59%	0.00	0.00%	4,336.08	0.59%	0.00	0.00%
05	EQUIPO ALQUILADO	287,549.10	195,687.75	26.53%	0.00	0.00%	195,687.75	26.53%	91,861.35	12.45%
	<b>TOTAL</b>	<b>737,744.81</b>	<b>532,551.24</b>	<b>72.19%</b>	<b>1,762.17</b>	<b>0.24%</b>	<b>534,313.41</b>	<b>72.43%</b>	<b>203,431.40</b>	<b>27.57%</b>

Finalmente se adjunta una imagen de la entrega del informe mensual de Julio del año 2021, archivo que se entrega bajo informe a la Subgerencia de Gestión De Obras Del Gobierno Regional Cusco, previo visto bueno de la coordinadora de obra e ingeniero a cargo de obras por ejecución directa.

*Imagen 29. Archivos elaborados para la presentación del informe mensual de obra.*

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
ALMACEN - Meta 0031 PILLAO MATAO J...	31/05/2022 12:41	Carpeta de archivos	
PROTOCOLOS - Meta 0031 PILLAO MATA...	31/05/2022 12:41	Carpeta de archivos	
INFORME FINANCIERO_031 - PILLAO MA...	03/08/2021 10:30	Hoja de cálculo d...	3,244 KB
INFORME MENSUAL_031 PILLAO MATAO ...	04/08/2021 11:40	Hoja de cálculo d...	28,277 KB
METRADOS DIARIOS JULIO 2021	03/08/2021 17:33	Hoja de cálculo d...	699 KB

#### **Entregable 4: Tareo de personal Obrero**

Todos los días, es responsabilidad adicional del asistente técnico llamar lista, al ingreso a obra, y también la elaboración de los tareos dados los días 08 de cada mes, subiéndolos al sistema SIPAC del GORE Cusco, finalmente al día 28 de cada mes, se realiza una ratificación del tareo elaborado al inicio de cada mes, para descontar días, según alguna incidencia al largo del mes, sea el caso de la falta o bajas de algún personal obrero.

*Imagen 30. Plataforma de control de personal del Gobierno Regional Cusco.*

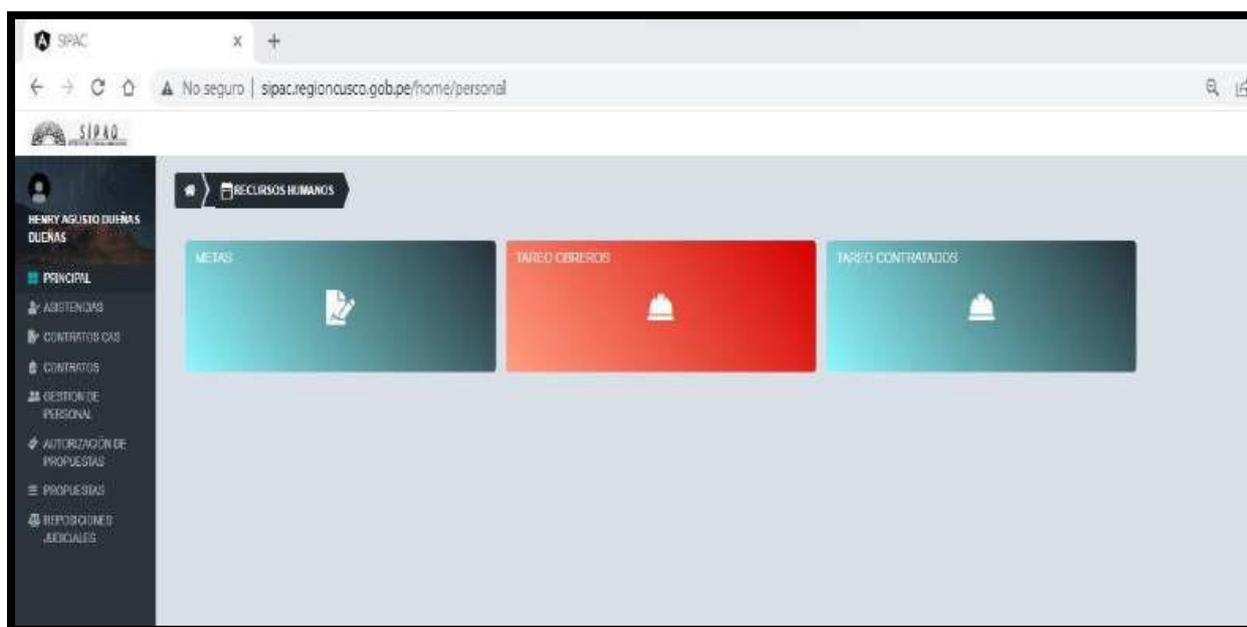
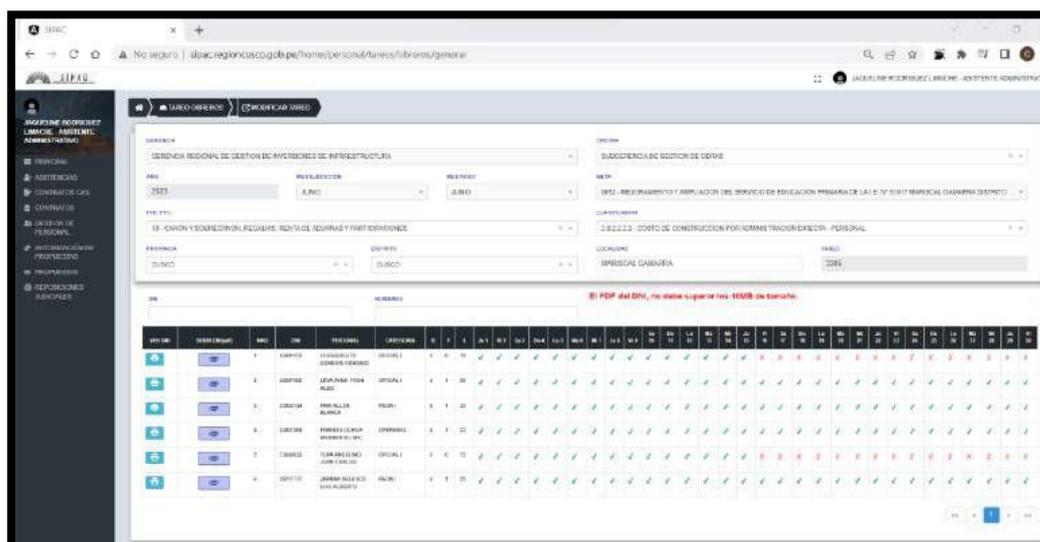


Imagen 31. Plataforma de elaboración de tarea personal del Gobierno Regional Cusco.



Entregable 5: Paneles Fotográficos del proceso constructivo.

Durante la ejecución de los muros de contención, el apoyo de mi persona como asistente técnico, fue constante y proactivo, dándole un seguimiento riguroso en la ejecución de dichas actividades para la conclusión de metas propuestas por la Residencia de Obra y la entidad.

## SECUENCIA OPERATIVA DE LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.

### Limpeza y desinfección de los Centros de Trabajo

Durante la pandemia, el año 2020 se implementaron los procedimientos para mantener las condiciones sanitarias en ambientes y evitar los contagios del COVID-19 por lo cual durante la ejecución de obra se implementaron las siguientes actividades.

- Desinfección general: Antes, durante y después de las actividades de la obra.
- Desinfección de manos y pies al momento del ingreso, en la portería.
- Limpieza general: Diaria, previa al inicio de labores (intensiva en áreas cerradas) y previa al cierre de las mismas.
- Limpieza y desinfección de herramientas, con una mezcla de Hipoclorito de Sodio: Previo al inicio de labores, y al finalizar la jornada de trabajo.
- Desinfección de los vestidores y área de comida.

- Pruebas COVID al personal nuevo, y a los proveedores.
- Toma de temperatura del personal de Salud, y reporte de fichas sintomatológicas.
- Charlas diarias, en cuanto al cuidado y protección del contagio de COVID -19.

*Imagen 32. Verificación de cumplimiento de protocolos sanitarios y de seguridad en obra.*



### **TRABAJOS PRELIMINARES LIMPIEZA DE TERRENO**

Se da con la limpieza general del terreno, despejándola, de cualquier material, equipo, desperdicio, etc. que hubiese en el área destinada al trabajo, para lograr una ejecución libre sin inconvenientes.

### **TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR**

El inicio de las actividades para la ejecución del muro de Contención se dio con el trazo, niveles y replanteo preliminar, llevando al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos de los muros de contención, donde se replanteo la ubicación y medidas de todos los elementos de los planos durante el proceso constructivo de los muros de contención.

*Imagen 33. Verificación del trazo de estructuras previo inicio de actividades.*



### **MOVIMIENTO DE TIERRAS EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS**

La excavación para estructuras de los muros de contención, fue un proceso fundamental en la construcción de estos elementos, permitiendo crear una base sólida y estable para su ejecución y asentado.

Durante la excavación fue necesario, realizar un seguimiento en conjunto con el personal de SSOMA, para evitar cualquier tipo de accidentes, dado por un posible deslizamiento del talud, al menos esto se dio en el muro de contención 06, donde se tuvo que apuntalar las paredes del talud de manera preventiva, y donde no se tenía mucho espacio para la acumulación del material.

La excavación de los muros de contención 01,02, y 03, se realizaron con maquinaria pesada, (retroexcavadora), en razón de que el are era accesible y optimización de tiempos.

*Imagen 34. Excavación manual para zapatas del MC-06.*



*Imagen 35. Excavación con maquinaria para zapatas en MC-01,02 y 03.*



## **REFINE Y NIVELACION PARA ESTRUCTURAS**

El perfilamiento de las paredes del talud, como el fondo del suelo donde asentaron los muros de contención, son necesarios para lograr una nivelación perfecta, liberando el área de protuberancias o rocas que entorpecen el trabajo.

*Imagen 36. Relleno compactado con material propio en muros de contención.*



### **RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO**

El relleno y compactado fueron procesos de gran importancia ya que son la conclusión y fin de los muros de contención, así crear una superficie estable y resistente, donde descansan ahora, los muros periféricos, conformados por zapatas, sobrecimiento armado, columnas, etc, siguiendo un proceso bien detallado:

1. Selección del material de relleno: Se optó por rellenar con el mismo material extraído del área de trabajo de los otros muros consecuentemente, en vista de aprovechar el material y disminuir la cantidad de material para la eliminación.
2. El material extraído: Es un material adecuado para el relleno, consistente en suelos granulares como grava o arena, cumpliendo con ciertas características de resistencia y drenaje para garantizar la estabilidad de la estructura.
3. Proceso constructivo: Para la compactación se realizó en tiempos, utilizando un canguro mecánico, en capas de 0.20 a 0.30 cm, con riego constante para una mejor sujeción.

4. Protocolos de calidad: se realizaron los protocolos, según formato dado por el Gobierno regional Cusco, los cuales se cumplieron a cabalidad teniendo el visto bueno de Residente de Obra y Supervisor.

#### **REFINE Y NIVELACION PARA ESTRUCTURAS**

El perfilamiento de las paredes del talud, como el fondo del suelo donde asentaron los muros de contención, son necesarios para lograr una nivelación perfecta, liberando el área de protuberancias o rocas que entorpecen el trabajo.

#### **RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO**

El relleno y compactado fueron procesos de gran importancia ya que son la conclusión y fin de los muros de contención, así crear una superficie estable y resistente, donde descansan ahora, los muros periféricos, conformados por zapatas, sobrecimiento armado, columnas, etc, siguiendo un proceso bien detallado:

1. Selección del material de relleno: Se optó por rellenar con el mismo material extraído del área de trabajo de los otros muros consecuentemente, en vista de aprovechar el material y disminuir la cantidad de material para la eliminación.
2. El material extraído: Es un material adecuado para el relleno, consistente en suelos granulares como grava o arena, cumpliendo con ciertas características de resistencia y drenaje para garantizar la estabilidad de la estructura.
3. Proceso constructivo: Para la compactación se realizó en tiempos, utilizando un canguro mecánico, en capas de 0.20 a 0.30 cm, con riego constante para una mejor sujeción.
4. Protocolos de calidad: se realizaron los protocolos, según formato dado por el Gobierno regional Cusco, los cuales se cumplieron a cabalidad teniendo el visto bueno de Residente de Obra y Supervisor.

Imagen 37. Verificación de armado de acero según planos del proyecto.



### **ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS**

El proceso de construcción para el encofrado, como molde temporal usado para contener y dar forma al concreto fresco hasta que se adquiriera la suficiente resistencia encofrado para la ejecución de los muros, inicialmente tuvo problemas, en la adquisición de los fenólicos, en vista que, por la pandemia, el material era escaso, no se contaba con los postores y el costo excedía en demasía, el precio referencial, por lo cual, finalmente, se tomó la opción de prestarse el material, de otras obras, y así no generar atrasos en la ruta crítica, a la llegada del material; toda esta actividad se dio de la siguiente manera:

1. Diseño del encofrado: Antes de comenzar la construcción del encofrado, se necesitó contar con los planos y diseños de las estructuras que especifican las dimensiones y formas
2. Selección del material: Se escogió los listones de madera corriente para enmarcar los fenólicos, y así facilitar el ensamble para los encofrados.
3. Uso de materiales de apoyo: En obra se contaba perfiles metálicos de 1"x2"x 3mm los cuales ayudaron para la rigidización de los encofrados, por las dimensiones de los

muros.

4. Se procedió a mojar las superficies de los fenólicos con petróleo, para evitar la adherencia del concreto al material, y también que este proceso facilite el desencofrado.
5. Se realizo la nivelación de la pantalla con la plomada, para ver la verticalidad.

*Imagen 38. Verificación de vaciado de concreto y encofrado de estructuras.*



### **CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup>**

Este ítem hace referencia a la dosificación de concreto, calculando la resistencia a la compresión, después de un curado adecuado, esta resistencia se mide en unidades de presión, en este caso kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm<sup>2</sup>) para 210 kg/cm<sup>2</sup>. En el caso de los muros de contención el vaciado con concreto FC=210Kg/cm<sup>2</sup>

se realizó de 2 maneras:

#### **VACEADO DE MEZCLA DE CONCRETO MANUAL**

1. La mezcla del concreto para las zapatas, se realizó en obra; con un trompo de 11p3 de capacidad, con mezcla 3:2:1; 3 cubos de piedra chancada, 2 cubos de arena fina y 1 bolsa de cemento, así también el balde de agua, dicha dosificación se dio, bajo el diseño de mezclas dado por el laboratorio, realizado al material en obra.
2. Dicha mezcla era transportada al lugar del vaciado mediante carretillas o buguis por el

personal obrero, donde los operarios, se encargaban de distribuir la mezcla y con la vibradora eliminar los vacíos producidos por el aire en la mezcla.

3. Este tipo de vaciado se dio, a raíz de que la zona a vaciar era inaccesible para el mixer del concreto pre- mezclado, ni estaba al alcance de la plumilla, específicamente en el muro de voladizo 06 y muro de gravedad 01.

*Imagen 39. Vaciado de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> elaborado en obra.*



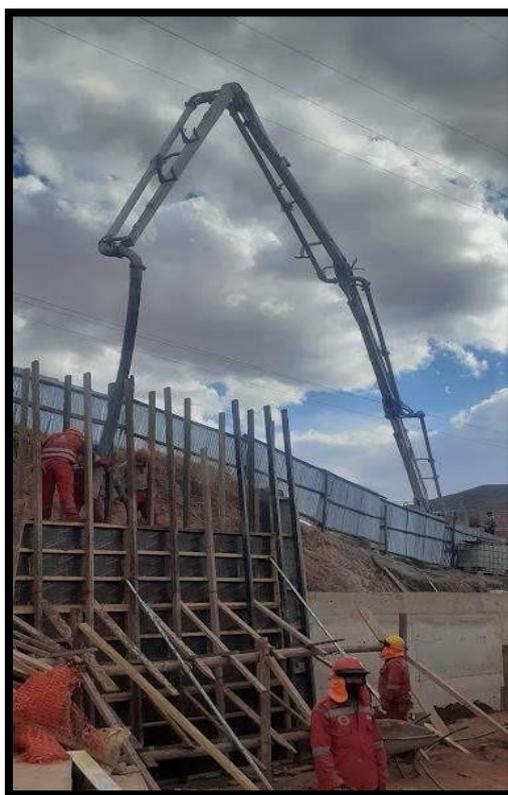
### **VACEADO DE MEZCLA DE CONCRETO PREMEZCLADO**

1. En vista que las dimensiones de los muros eran significativas, se realizó, la programación de los vaciados con concreto pre mezclado.
2. El concreto  $F_c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, solicitado, se cronogramo correlativamente en los muros de contención 01, 02, 03, 04 y 05.
3. El vaciado se realizó con mixers, a los cuales se les tenía que romper el cintillo de seguridad y el cual tenía que enviarnos sus propios controles de calidad en cuanto a la rotura de briquetas, para poder ser contrastadas con los controles de calidad ejecutados en obra.

Imagen 40. Se visualizan los camiones mixers posicionados para iniciar con los trabajos de vaciado de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$



Imagen 41. Vaciado de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  bombeada con pluma de mixer, MC-04 2do tramo.



## CONTROL DE CALIDAD

En toda obra o proyecto, durante su ejecución, se tienen los controles de calidad, que vienen a ser la verificación o comprobación técnica de la construcción, teniendo

que cumplir ciertos estándares normativos para evitar fallas posteriores y así mejorar las practicas constructivas, se evidencia parte de los controles de calidad en el Anexo 4

### **ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO**

Este control de calidad realizado a las briquetas, bajo compresión, usada para la verificación del comportamiento de la muestra, en los muros de contención, nos dieron los resultados esperados, superando la resistencia mínima requerida.

Se sacaron 4 a 6 briquetas por elemento vaciado, dependiendo del volumen, así por ejemplo en las zapatas del MC-01, para el vaciado, estructura monolítica se sacaron 06 briquetas, y para las pantallas vaciadas de manera independiente, 4 briquetas adicionales.

Los resultados a continuación dados por el laboratorio del Gobierno Regional Cusco, y también los que la empresa de concreto premezclado, nos facilitó, se pueden ver en el Anexo 5

*Imagen 42. Elaboración de briquetas para pruebas de compresión del concreto.*



La toma de muestras se dio de la siguiente manera.

1. Embadurnado de la briqueta de metal con petróleo y un rodillo pequeño, esto para que el desmoldado sea fácil.
2. Se coloca el concreto en las briqueteras, en 3 tiempos, el primero hasta  $1/3$  y se procede a compactar con una varilla, dando 25 golpes.

3. Se golpea suavemente a los alrededores para eliminar vacíos.
4. Se vuelve a colocar concreto hasta las  $2/3$  partes de briquetera, y se vuelve a repetir la compactación, con 25 golpes, pero esta vez sin llegar al fondo
5. Se repite el paso 3.
6. En esta oportunidad se llena la briquetera, con un poco más del volumen, para que al momento del compactado y la eliminación de vacíos el concreto no reduzca mucho su volumen.
7. Finalmente, se frotacha la superficie y se espera al fraguado.
8. Después del fraguado se retira de la briquetera, se le rotula la fecha y el elemento al cual pertenece.
9. Finalmente se sumerge en un cilindro con agua, realizando el seguimiento respectivo hasta llegar a los 28 días.

#### 4.1.6 ASPECTOS TECNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

##### 4.1.6.1 Metodología

El siguiente trabajo de suficiencia profesional presentado por el asistente técnico utilizó una metodología descriptiva de tipo básica detallando características del ejercicio profesional en el puesto del asistente técnico de obra

##### 4.1.6.2 Técnica

REVISION. Técnica mediante el cual examinamos, analizamos y ejecutamos el proceso constructivo de los muros de contención según las herramientas como son los planos, memorias de cálculo entre otros.

OBSERVACIÓN. Se toma atención a las actividades de la construcción y se determina si es correcta y si cumple las especificaciones técnicas, el reglamento y normas.

COORDINACIÓN. Se encuentra constante en la ejecución de la obra, determinado por los acuerdos entre el supervisor y residente de obra, y en muchos casos el aporte del asistente

técnico para solucionar problemas que se encuentre dentro de la ejecución.

**CONTRASTACIÓN.** Se concuerdan determinados documentos contractuales (planos, especificaciones técnicas, metrados, etc.)

***4.1.6.3 Instrumentos, materiales y equipo usados en la ejecución de los muros de contención.***

<b>ÍTEM</b>	<b>EQUIPO Y/O MATERIAL</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Laptop Toshiba Core i7, RAM 6GB	und	1.00
2	Memoria Kingston 64 GB	und	1.00
3	Impresora multifuncional Epson 1575	und	1.00
4	hoja bond A4	pqt	10.00
5	Cuaderno A4 espiralado	und	1.00
6	Lapicero	und	20.00
7	nivel de mano de 20"	und	1.00
8	Celular (cámara Fotográfica)	und	1.00
9	Wincha 50 m	und	1.00

## **CAPÍTULO V: RESULTADOS**

### **5.1 RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

Cumplimiento de las labores encomendadas por la entidad con eficiencia, responsabilidad y puntualidad en el cumplimiento de lineamiento de ejecución de proyectos, ley de contratación del estado, términos de referencia y normas vigentes. Los entregables se realizó dentro de los plazos establecidos en la obra.

- Valorizaciones mensuales
- Valorizaciones adicionales
- Informes Mensuales
- Paneles fotográficos
- Controles de calidad
- Tareo de personal obrero
- Términos de referencia para procesos de adquisición.

### **5.2 LOGROS ALCANZADOS**

- Cumplimiento de las metas de acuerdo a lineamiento de obras por administración directa.
- Se cumplió con los objetivos del expediente técnico, la cual se encuentra en proceso de liquidación de obra.
- Incremento de la satisfacción por parte del Gobierno Regional, siendo que no se encuentra ningún memorándum de llamada de atención ni un documento que indique incumplimiento por parte del personal técnico.
- Cambios positivos de las deficiencias y/o incompatibilidades del proyecto
- La proactividad de mi persona, logro estar siempre un paso adelante, en las verificaciones de los controles de calidad y ejecución de los muros, lo cual creo confianza por parte de la Residencia y supervisión.

### **5.3 DIFICULTADES ENCONTRADAS**

- Para el diseño de los muros de contención, el no contar con la información completa, trajo consigo un retraso, en vista que la institución no contaba con el equipo necesario y complementario para el diseño.
- El alza de los costos de los materiales de construcción, dado por la pandemia.
- Pero la principal problemática, fue el desabastecimiento de materiales, en vista que la compra superaba las 8 UITs lo cual llevo la adquisición de materiales a procesos, que suelen tener mucha dilación en la atención.
- La falta de asignación presupuestal, esto no fue muy incidente, ya que se dio en paralelo con la adquisición de los materiales, pero si en caso no hubiese sido de esa manera, definitivamente hubiera sido una gran dificultad.

### **5.4 PLANTEAMIENTO DE MEJORAS**

En este parecer, se presentan algunas mejoras que podrían hacer más llevadera la labor profesional en beneficio de la población:

- La principal mejora sugerida por el asistente técnico, es en la implementación de equipo moderno en el laboratorio de la institución.
- Entrega de informe proyectado al inicio de cada mes sobre las actividades y partidas a ejecutar.
- La adquisición de materiales en el área de logística es un cuello de botella, que inicia desde el visado o vistos buenos por parte de SGASA y oficina de la GRGII las cuales tienen deficiencias en cuanto a tiempos, lo cual de por sí ya genera retrasos, sin ni siquiera haber iniciado el normal trámite.
- Una evaluación más detallada de los expedientes técnicos, que a veces no contemplan partidas que son muy necesarias, creando a largo plazo los adicionales de obra.

#### **5.4.1 Metodología propuesta**

- Mediante solicitud, expresar a la gerencia las necesidades, en cuanto a los laboratorios.
- Para los informes proyectados, la idea es dar el alcance a las gerencias, y que se puedan implementar, mediante las coordinaciones de cada obra.
- En el caso de la oficina de logística se propone que exista una oficina exclusivamente para las firmas y vistos buenos, así como ya una base de datos con las especificaciones técnicas más frecuentes, como son acero, cemento, combustible, etc, para así acelerar los procesos.
- Para los expedientes técnicos, se propone una supervisión por especialidad antes de ser aprobado el expediente.

#### **5.5 ANÁLISIS**

Las obras por administración directa no cuentan con una normativa parecida o similar para obras por contrata, lo que hace que sea difuso la verificación de proyectos para la ejecución, y de igual manera para la supervisión de estas. El uso de nuevas metodologías para la gestión de proyectos es necesario adquirirlas ya sea desde las instituciones públicas de orden de gobiernos locales, regionales, se podría realizar un mejor seguimiento. Se debe tener mayor control en la adquisición de los insumos ya sea por compras directas o por licitaciones públicas, ya que se presentan variación de costos mayores a lo que indica los índices unificados manejados por el INEI. Como opinión del bachiller, se debería implementar la metodología BIM o (lean + BIM), a largo plazo, esto se debe tomar como una línea base para los proyectos, y no cambiarse en cada gestión, ya que el trabajo constante y la data de las restricciones son las mismas en proyectos similares, pero se siguen repitiendo y generando adicionales de obra y ampliaciones de plazo).

## **5.6 APOORTE DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN.**

### ***A. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN LOS COMPONENTES. IMPLEMENTACIÓN DE OBRA.***

Uso de las herramientas lean para la planificación para establecer las metas a ejecutarse durante las semanas y con ello determinar la cantidad de personal obrero necesario.

Trabajo organizado y constante seguimiento a los procesos datos en las oficinas de la institución, permitió que se respete el cronograma de actividades, logrando así la conclusión de metas trazadas por este proyecto.

### ***B. TRABAJO CON RESPONSABILIDAD Y PROACTIVIDAD***

Responsabilidad para las tareas encomendadas a mi persona, así como los controles, inspecciones y ensayos dado en campo.

Apoyo en la presentación de todos los informes mensuales, en cuanto a puntualidad.

Recabado de información precisa para los protocolos del control de calidad.

**JUSTIFICACIÓN:** La necesidad de aceleración de procesos constructivos y el plazo que se acorto debido a los insumos que requerían tener procesos de licitación.

Se determino el trabajo diario necesario para culminar la obra en el tiempo programado. Se determina el número de cuadrillas según el rendimiento esperado y con eso se determinó la cantidad de personal necesario de participación.

## CONCLUSIONES

Actualmente no se tiene una ley de obras por administración directa, solo se tiene lineamientos y directivas de obras por administración directa, tampoco se tiene una gestión de obra estandarizado para el control de obra. Se considera importante para obras de envergadura contar con un asistente técnico, e incluso hasta 2, dependiendo de los montos entre otros, debido que por la cantidad de responsabilidades que recae sobre el residente de obra este necesita un apoyo que le ayude a ejecutar estas tareas tanto en la parte técnica como en la parte administrativa de la obra. El uso de la metodología BIM, es un paso importante para la ejecución de obras, aún estamos según la línea de planificación en una etapa temprana debido que para el 2030 recién se dará de una forma obligatoria. La ejecución del terminal terrestre fue gratificante debido que es una obra que se vio la ejecución de una edificación destinada a albergar a varias personas y negocios, de igual forma se aprendió del pavimentado de las zonas destinadas al uso vehicular, participando en el proceso constructivo de la estructura de un pavimento en su control de calidad. Se tuvo la oportunidad de diseñar los muros de contención y se el repaso constante de las normas estructurales. Se aprecia que una obra es un mecanismo vivo donde no solo el uso de personal calificado y no calificado, se debe generar una convivencia de manera que el personal más que una competencia de trabajo tenga una camaradería para el apoyo constante de la resolución de problemas.

## **RECOMENDACIONES**

Las obras de infraestructura deben ser gestionadas desde el inicio de la concepción de la idea, sea por la metodología BIM o lo indicado en la dirección de proyectos según el PMI. La demora de las compras y la adquisición de insumos especializados es un limitante para la culminación de la obra en el plazo proyectado. Por lo que se deben contar con especialista en contrataciones del estado, y no se deben tratar de tener un número limitado de postores. Se debe capacitar a los ingenieros residente, asistentes técnicos, asistentes administrativos y supervisores, con el uso de herramientas lean, herramientas para determinación de riesgos y uso del valor ganado como herramienta de control

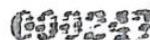
## ANEXOS

## ANEXO 1. Estudio de mecánica de suelos.



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

SUB GERENCIA DE OBRAS.  
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



INFORME N° 140-2019/GR.CUSCO/GRI/SGO/LMSM/MADM

A : ING. CIRO CORDOVA ESQUIVEL. 12 897  
SUB GERENTE DE OBRAS.

DE : ING. MARCO A. DELGADO MENACHO  
RESPONSABLE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ASUNTO : REMITE ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y PARÁMETROS PARA  
DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN.

REF. : a) Informe N° 136-2019-GR-CUSCO/GRI/SGO/RCAC.  
b) INFORME N° 017-2019/GR.CUSCO/GRI/SGO/LMSM/HERI, de fecha 20/08/2019.

FECHA : Cusco, 23 de Agosto del 2019.

Previo cordial saludo, me dirijo a Usted a fin de informar y remitir a su despacho, en atención al documento de la referencia a), los ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS DE MECANICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN de la Obra "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO – CUSCO – CUSCO".

Estos estudios fueron, realizados por el personal a mi cargo, designándose al Técnico de Laboratorio SR. HENRY EUCLIDES ROJAS ITO para dicho fin, cuyos resultados se presenta en los documentos de la referencia b), habiéndose aplicado los procedimientos de la Norma E.050 del RNE, que incluye las conclusiones y recomendaciones que deberá implementarse en la ejecución de la Obra en mención.

Es todo cuanto remito e informo a Usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Cc/ Archivo

Av. Tomasa Tito Condemayta S/N – Wánchaq Cusco  
Teléfono 221131 – 264081 ANEXO 2273



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 SUB GERENCIA DE OBRAS.  
 "Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

000246

INFORME N° 017-2019/GR.CUSCO/GRI/SGO/LMSM/HERI

A : Ing. Marco A. Delgado Menacho  
 Responsable de LMSM

DE : TEC. HENRY EUCLIDES ROJAS ITO

ASUNTO : Remite Estudio de suelos para muro de contención

REFERENCIA : Informe N° 136-2019-GR - CUSCO/GRI/SGO/RCAC

OBRA : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL,  
 PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL  
 CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN  
 JERONIMO-CUSCO"

FECHA : Cusco, 20 de Agosto del 2019

Previo atento saludo remito a Ud. Estudio de suelos para muro de contención con sus respectivos ensayos y cálculos, para su verificación y visto bueno de los alcances del informe, solicitado con el documento de la referencia de la obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"

Es todo cuanto informo para los fines pertinentes.

Atentamente

Cc/Archivo  
 HERI

Av. Tomasa Tito Condemayta S/N - Wánchaq Cusco  
 Teléfono 221131 - 264081 ANEXO 2273



000245

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

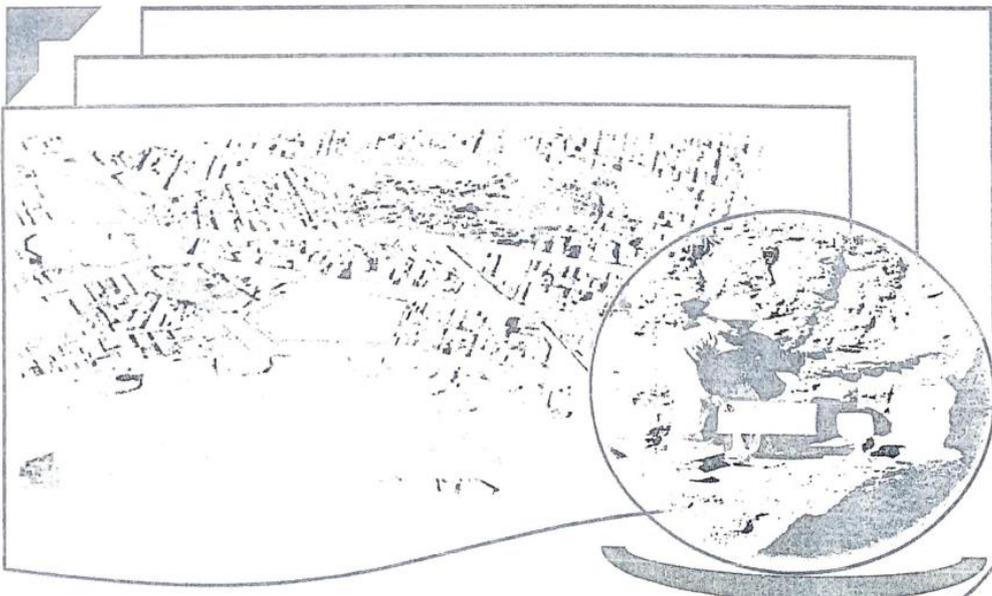
# ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN (EMS)

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"

**UBICACIÓN** : Distrito San Jerónimo  
Provincia de Cusco  
Departamento Cusco

**FECHA** : Agosto del 2019



*[Handwritten signature]*



000244



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

1. **MEMORIA DESCRIPTIVA**
  - a) Resumen de condiciones de cimentación
    - 1.1. Tipo de Cimentación.
    - 1.2. Estrato de Apoyo de la Cimentación
    - 1.3. parámetros de Diseño para la Cimentación
    - 1.4. Conclusiones y Recomendaciones
  - b) Información previa.
    - Del terreno a Investigar
    - De la Obra a Cimentar
    - Datos generales de la Zona
  - c) Exploración de campo.
  - d) Ensayos de laboratorio
  - e) Perfil del suelo.
  - f) Nivel de la Napa Freática.
  - g) Análisis de la Cimentación.
    - 1.1 Memoria de Cálculo
    - 1.2 Presión Admisible y Asentamiento
  - h) Efectos del sismo.

## ANEXOS

### ANEXO I

REGISTRO FOTOGRAFICO

### ANEXO II

CALCULO DE CAPACIDAD ADMICIBLE DEL SUELO Y ASENTAMIENTO

### ANEXO III

ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO



000243



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### a. Resumen de condiciones de cimentación

El presente informe técnico se refiere al Estudio de Mecánica de Suelos para la determinación, de las Características geotécnicas con fines de cimentaciones del proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"

El informe de mecánica de suelos se ha realizado de conformidad con la norma técnica E 050 suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones. Este informe contiene:

- Memoria Descriptiva.
- Perfiles Estratigráficos.
- Resultados de los ensayos In-situ.
- Resultados de los ensayos de Laboratorio.
- Calculo de la Capacidad portante.
- Conclusiones y Recomendaciones.

#### 1.1 Tipo de Cimentación

Tomando en cuenta las características del suelo, se ha determinado utilizar una cimentación superficial con una profundidad de fundación que se muestra en la tabla siguiente, para estimar un tipo de cimentación corrida, dejando la posibilidad de modificar las secciones y la profundidad de la cimentación, al profesional responsable a quien corresponda.

#### 1.2 Estrato de Apoyo de la Cimentación.

El estrato de Apoyo de la Cimentación se indica a continuación:

CALICATAS	PROFUNDIDAD ( m )	TIPO DE SUELO
TRINCHERA, N°1	2.00	CL

La profundidad del estrato de apoyo corresponde únicamente al área de estudio.

#### 1.3 Parámetros de Diseño para la Cimentación

De acuerdo con Los resultados se toma como presión admisible, al cálculo correspondiente de la aplicación de las ecuaciones considerando, por tipo de falla, por factor de seguridad y por la presión que causa el asentamiento admisible, que se muestra a continuación:

Ubicación	Profundidad de la Cimentación (m.)	Factor de seguridad	Presión Admisible(kg/cm <sup>2</sup> )
TRINCHERA, N°1	2.00	3.0	0.72



000242



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

#### 1.4 Conclusiones y Recomendaciones

El presente Estudio de Mecánica de Suelos se ha elaborado, con fines de estimar la carga admisible del terreno correspondiente a la investigación del proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"

- El estudio de prospección se realizó por medio de una trinchera, con las siguientes coordenadas de ubicación por el Norte:8500392.32, por el Este:185674.97, donde se obtuvo valores para el cálculo de capacidad admisible de carga, que fueron determinados por el ensayo Compresión no confinada con la norma NTP. 339. 167 (ASTM D 2166), por su composición del suelo denominados como suelos cohesivos. Sin embargo se requiere el dato del Angulo de fricción para el calculo de los muros de contención, se tomó como referencia el manual de construcción del ICG, que nos dan parámetros de Angulo de fricción entre varios materiales, suelos o rocas para el caso de arcilla media rígida, se tiene el siguiente parámetro de 17°-19° de fricción.
- En la siguiente TABLA N° 1 se muestran un resumen de los datos para el cálculo de la capacidad admisible, y en la segunda TABLA N°2 se muestra la capacidad admisible estimada a diferentes profundidades, con sus respectivas magnitudes de los posibles asentamientos:

TABLA N°1

CALICATAS	$\gamma$ MAX. (Kg/cm3)	$\gamma$ .MIN. (Kg/cm3)	$\gamma$ .NAT. (Kg/cm3)	Dr	$\emptyset$ $\gamma$ .REL.	$\emptyset$ DPL	C (Kg/cm2) uniaxial
TRINCHERA, N°1	---	---	146.	---	---	---	0.38

TABLA N°2

PROFUNDIDAD	B	L	TRINCHERA N°1, SUELO: CL	
Df (m).	(m)	(m)	Q adm. (kg/cm2)	S <sub>i</sub> (cm)
1.00	1.50	6.00	0.63	2.06
1.50	1.50	6.00	0.71	2.34
2.00	1.50	6.00	0.72	2.37
2.50	1.50	6.00	0.77	2.51

Estos valores han sido asumidos y afectados por un factor de seguridad de 3.00, y por el asentamiento admisible del suelo.

- Se tomaron como referencia el nivel  $\pm 0.00$ , en la parte inferior del talud, para su proyección de profundidades de cimentación y los cálculos correspondientes.



000241



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

- Se recomienda que los muros de contención tengan drenes, dar el libre curso a los flujos subterráneos por medio de cualquier sistema de drenaje, principalmente en la zona donde se tenga mayor humedad. Se tiene referencia a los estudios anteriores donde se tuvo suelos de arena arcilloso - limosa (SC-SM), limo de baja plasticidad (ML), estos suelos tienen un grado de vulnerabilidad al fenómeno de licuefacción, cuando se tiene los flujos de aguas subterráneas Estancadas.
- Por ningún motivo se deberá cimentar sobre un suelo que presente material orgánico y/o material de relleno, en tal caso se debe proceder a la extracción y reemplazo total del mismo. Conforme a lo indicado en la Norma Técnica de Edificaciones E 050 en el capítulo 4, artículo 19 "profundidad de cimentación" indica que no se debe cimentarse sobre material orgánico desmonte o relleno sanitarios y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con material que cumplan con lo indicado en el artículo 21.1 "Rellenos controlados de ingeniería"
- Se recomienda, antes del vaciado de cualquier tipo de cimentación, compactar el suelo de apoyo que generalmente se altera por el proceso de excavación.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente estudio se aplican al área del terreno estudiado y no se puede aplicar para otros sectores.

**b. Información previa.**

◦ **Del terreno a Investigar**

La zona en estudio está ubicada en el distrito San Jerónimo del departamento de Cusco ubicándose el sitio de prospección con las siguientes coordenadas: por el Norte 850039.32, por el Este 185674.97.

◦ **De la Obra a Cimentar**

La construcción que se está proyectando es para muros de contención del proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"

◦ **Datos generales de la Zona**

**GEOLOGIA LOCAL:**

La evaluación geológica del área del estudio se realizó con referencia documentada de los estudios geológicos realizados por el INGEMMET. El proyecto se encuentra ubicado en las siguientes formaciones y grupos que se detallan a continuación:

**Formación san Sebastián (Q-sa) Pleistoceno:**

Relaciones Estratigráficas: Fue definida por Gregory en la Depresión de Cusco, donde sobre yace al basamento cretácico y Terciario, así como a la formación Chinchero.

Litología y Ambiente de Sedimentación: esta unidad se caracteriza por formar dos secuencias la primera granodecreciente, esta constituida por secuencias de areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos, y lutitas lacustres o palustres. Niveles adiatómicos y calcáreos caracterizan la parte superior. La segunda



000240



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

granocreciente, esta compuesta por conglomerados y arenicas de conos-terrazas fluvio-torrenciales que indican el cierre de la cuenca.

**Formación kayra (Peo-ky):**

(Córdova, 1986) aflora ampliamente al sur de la ciudad del Cusco, donde forma parte del sinclinal de Anahuarqui y anticlinal de Puquín, al oeste. Igualmente lo hace en el sinclinal de Ancaschaca, en Yaurisque-Paruro, en el sinclinal de San Lorenzo y en el sector de Cusibamba - Sanka. Litología y ambiente de sedimentación. Está esencialmente constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas (Foto 27). Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y micro conglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. Hacia el sur las facies se hacen más gruesas y aparecen los conglomerados. La formación acaba con facies areno-pelíticas de llanura de inundación y canales divagantes. Las paleocorrientes indican que los aportes proceden del sur y suroeste. El espesor de esta unidad varía entre 2000 y 3000 m. Estudios anteriores habían considerado a las Capas Rojas del Grupo San Jerónimo como de edad cretácica superior-terciaria (Marocco, 1978; Córdova, 1986). Estudios recientes (Carlotto et al., 1995a; Carlotto, 1998, 2002, 2006a) han mostrado que el Grupo San Jerónimo reposa sobre secuencias datadas paleontológicamente como del Paleoceno-Eoceno inferior (Formación Chilca). Nuevas edades trazas de fisión FT en apatitos de la base de la Formación Kayra.

**Depósitos Cuaternarios:**

**Depósitos Aluviales (Q-al):**

Los conos aluviales y de deyección son considerados dentro de estos depósitos. Estos conos están adosados principalmente a la desembocadura de las quebradas adyacentes a los principales ríos como el Vilcanota, el Apurímac, el Santo Tomás y el Velille. Los conos están conformados por bloques y gravas de calizas, cuarcitas, areniscas, rocas volcánicas, etc., envueltos por una matriz areno-arcillosa.

**Depósitos Fluviales (Q-fl):**

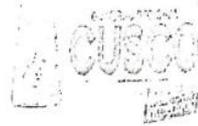
Estos depósitos han sido reconocidos en el fondo de los valles, particularmente en el Huatanay, parte norte del proyecto, se ha reconocido en el fondo del valle del Huatanay, esta constituido por bancos de gravas y arenas formando una o varias terrazas.

3/22/1

*[Handwritten signature]*

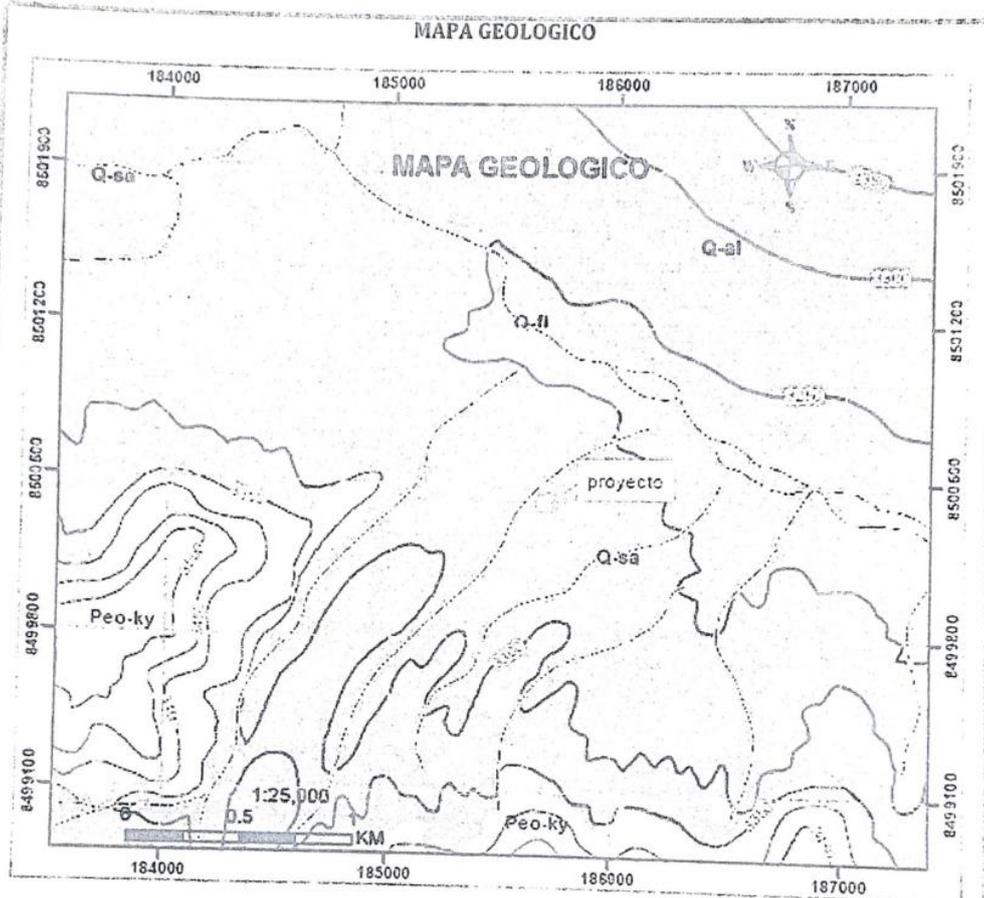


000239



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"



**Leyenda**

- rios
- topografía
- - - - - area\_proyecto

**geologia local**

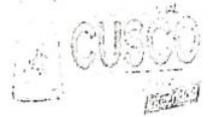
**DESCRIPCIÓN**

- Q-al: Depositos aluviales, conos aluviales y deyección de lavas
- Q-fl: Depositos fluviales, arenas y arenas gravosas
- Peo-ky: Fm. Kayra, eoceno-oligoceno
- Q-sa: Fm. San Sebastian

*Handwritten signature*



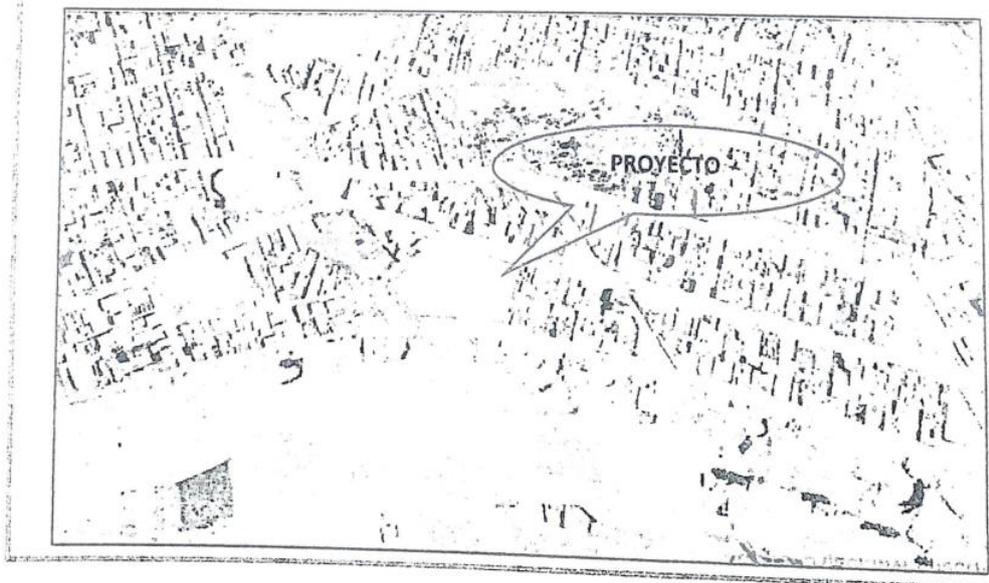
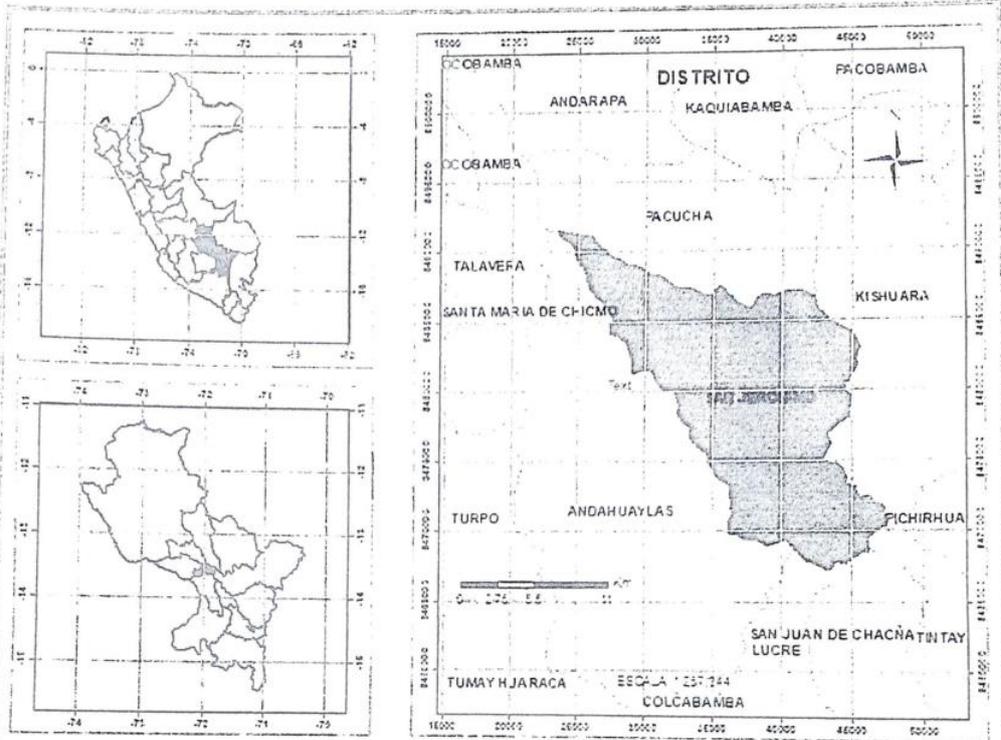
000233



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

PLANO DE UBICACIÓN



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



0000237



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

### c. Exploración de campo.

Los trabajos de exploración de campo fueron a "cielo abierto", con una profundidad suficiente para poder observar la conformación del suelo. Este sistema de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural. Obteniéndose en la exploración una profundidad que se indica a continuación:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
N° 1	-3.50

La extracción de muestras en las condiciones alteradas e inalteradas de los diferentes estratos de las calicatas se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la tabla. En función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan.

TIPOS DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER	ESTADO DE MUESTRA
Mib	NTP 339. 151	Bloques	Inalterada
Mit	NTP 339. 169	Tubos de pared delgadas	
Mab	NTP 339. 151	Con bolsas plásticos	Alterada
Mah	NTP 339. 151	En lata sellada	Alterada

Las muestras extraídas en el presente EMS son del tipo Mib (fueron hermetizadas) para mantener la humedad e inalterabilidad del material.

### c. Ensayos de laboratorio

Con las muestras inalteradas extraídas de las excavaciones se practicaron los ensayos de laboratorio, complementándose más los ensayos de campo que son los siguientes:

- Análisis Granulométrico NTP. 339.128 (ASTM D 422)
- Limite Líquido NTP. 339. 129 ( ASTM D 4318)
- Limite Plástico NTP. 339. 129 ( ASTM D 4318)
- Clasificación: SUCS AASTHO. NTP. 339. 134:1998 (ASTM D 2487)
- Contenido de Humedad NTP. 339. 127 (ASTM D 2216 )
- Densidad in-situ NTP. 339. 143 (ASTM D 1556 )
- Compresión no confinada NTP. 339. 167 (ASTM D 2166 )



000236



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

**e. Perfil del suelo.**

Los materiales encontrados en las técnicas de investigación, en este caso una trinchera que se describe a continuación:

**CALICATA N°1**

- **Primer Estrato** de  $\pm 0.00$  a  $-1.00$  m. corresponde a un material de cobertura, está compuesto por arcilla limosa con presencia de raíz y escombros de construcción el estrato presenta un color pardo.
- **Segundo Estrato** de  $-1.00$  a  $-3.50$  m. corresponde a un material arcilla de baja plasticidad con arena, identificado como (CL), el material está compuesto de arena 19.86% y finos 80.14%, de consistencia media a alta, el estrato presenta.

**f. Nivel de la Napa Freática.**

No se ha evidenciado napa freática a la profundidad de cimentación, pero si humedad mediana a alta que se muestran en el perfil estratigráfico únicamente en la zona de estudio.

**g. Análisis de la Cimentación.**

El objetivo del presente estudio es desarrollar el cálculo de la capacidad portante de los suelos del área de estudio.

- El cálculo de la capacidad portante está basado en las propiedades resistentes y de compresibilidad de los suelos, determinados en base a la información de los ensayos realizados y en la interpretación de la ecuación realizada, se toma como referencia el R.N.E. E.050 en donde nos indica que para un suelo friccionante la cohesión será igual a cero, y para un suelo cohesivo la fricción será igual a cero por lo que se toma ese enunciado para el cálculo correspondiente.

**1.1 Memoria de Cálculo**

- La Capacidad portante fue desarrollada por el autor Meyerhof, de acuerdo al tipo de suelo establecidas por la mecánica de suelos que se muestran a continuación, cabe señalar que se consideró el efecto a una posible falla local, afecta por el siguiente factor 0.6666666667.

$$q_u = c N_c S_c d_c i_c - q_s N_q S_q d_q i_q - 0.5 B N_s S_s d_s i_s$$



000000



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

**FORMULAS EMPLEADAS**

<p><b>Formula de capacidad de carga</b></p> $N_c = (N_q - 1) \cot \phi$ $N_q = \gamma g^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{i \gamma \sin \phi}$ $N_\gamma = 2(N_q + 1) \gamma g \phi$	<p><b>Factores de inclinación</b></p> $i_x = i_y = \left( 1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$ $i_z = \left( 1 - \frac{\beta}{\phi} \right)^2$
<p><b>Formula de forma</b></p> <p>Si <math>\frac{D_f}{B} \leq 1</math></p> $d_x = 1 - 0.4 \frac{D_f}{B}$ $d_y = 1 - 2 (\gamma \phi) (1 - \sin \phi) \frac{D_f}{B}$ $d_z = 1$	<p><b>Factores de profundidad</b></p> <p>Si <math>\frac{D_f}{B} &gt; 1</math></p> $d_x = 1 + 0.4 \operatorname{arctg} \left( \frac{D_f}{B} \right)$ $d_y = 1 + 2 (\gamma \phi) (1 - \sin \phi)^2 \operatorname{arctg} \left( \frac{D_f}{B} \right)$ $d_z = 1$
$S_e = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$ $S_i = 1 + \frac{B}{L} \gamma \phi$ $S_v = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$	

La capacidad admisible de Carga es Calculada como:

$$q_a = \frac{q_u}{FS}$$

Donde:

$q_a$  : Capacidad Admisible de Carga

$FS$  : Factor de seguridad (3)

- Para el cálculo del asentamiento se ha considerado las siguientes relaciones:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2) I_f}{E_s}$$

$$I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$$

Donde:

Donde:

$S_i$ : Asentamiento producido en cm

$\mu$ : Coeficiente de Poisson

$I_f$ : Factor de forma

$E_s$ : Modulo de elasticidad

$q_{ad}$ : Capacidad admisible

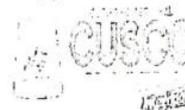
$B$ : Ancho de cimentación

*[Handwritten signature]*





000231



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

- L: Longitud de cimentación  
βz: Parámetro en función de las dimensiones de la cimentación  
D<sub>f</sub>: Profundidad de cimentación

### Calculo de Capacidad de Carga

Ubicación	Und.	TRICHERA N° 1
Densidad Natural	(kg/cm <sup>3</sup> )	1.46
Ancho de la Zapata	(m)	1.50
Largo de la Zapata	(m)	6.00
D <sub>f</sub>	(m)	2.00
Q <sub>u</sub>	(kg/cm <sup>2</sup> )	2.2
q <sub>adm</sub> = q <sub>u</sub> /F.s	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.72
μ		0.30
E <sub>s</sub>	(kg/cm <sup>2</sup> )	70
S <sub>i</sub>	(cm)	2.37

### 1.2 Presión Admisible

Se realizaron los cálculos de la capacidad admisible del terreno para una cimentación superficial, evaluando la capacidad tanto por resistencia como por asentamiento, a continuación se muestra la presión admisible afectada por un factor de seguridad de 3 que son los siguientes:

UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	PRESION ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )	ASENTAMIENTO (cm)
TRINCHERA, N°1	2.00	0.72	2.37



000233

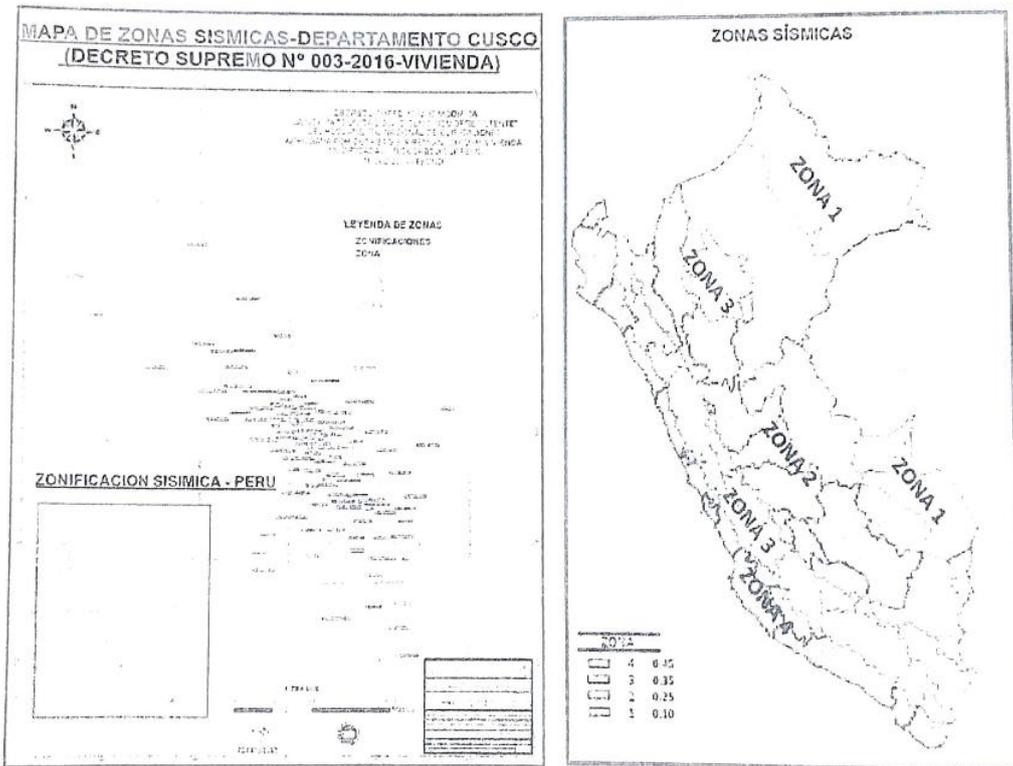


Gobierno Regional del Cusco  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Sub Gerencia de Obras

"Año de la Lucha contra la corrupción e impunidad"

**h. Efectos del sismo.**

Conforme a la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, el área en estudio se encuentran en la Zona 2 de la Zonificación Sísmica del Perú por lo tanto los parámetros sísmicos correspondientes son los siguientes:



PARAMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCION
Zona	2	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0.25	Tabla N°1

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



090232



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS  
*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

ANEXO I  
REGISTRO FOTOGRAFICO



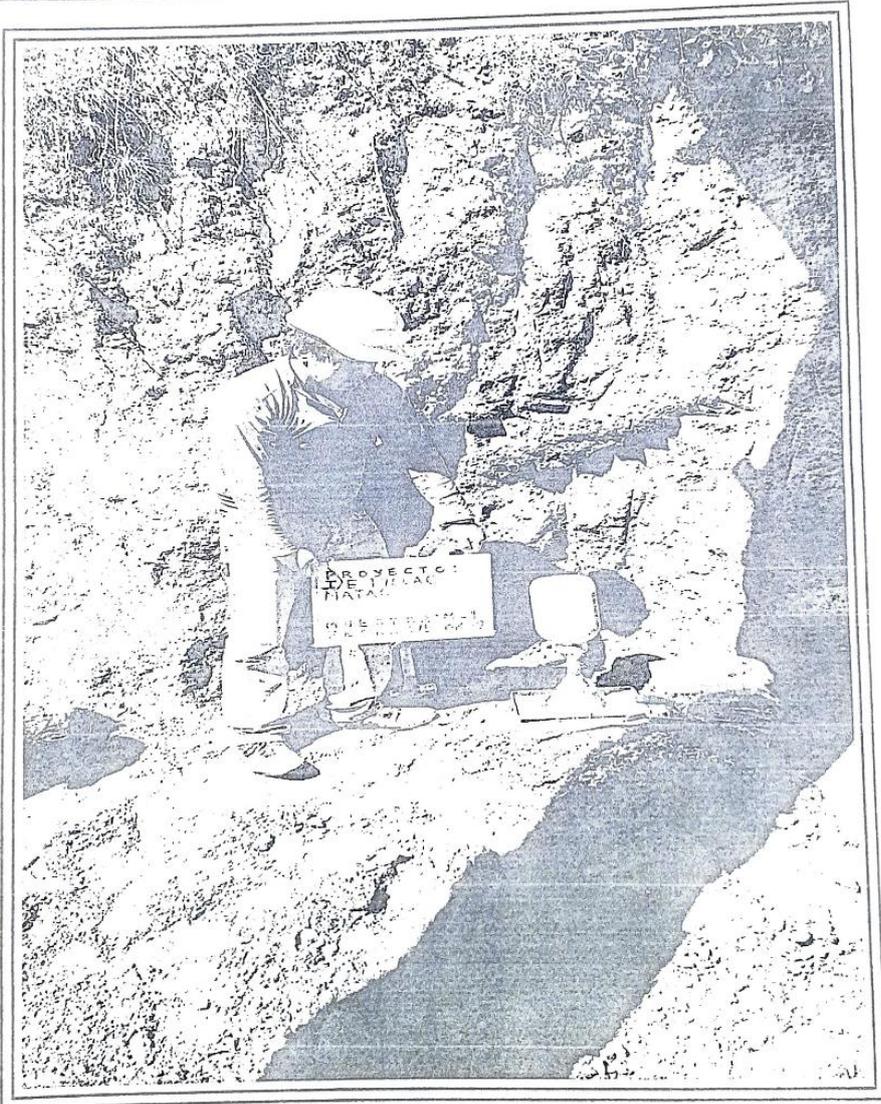
000231



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

FOTO N° 1: calicata N°1, se aprecia los ensayos y los estratos de la calicata



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



000230



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

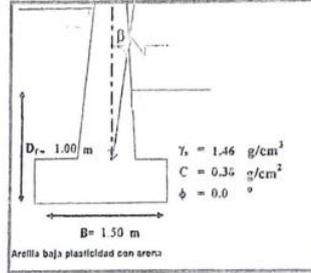
ANEXO II  
CALCULO DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO Y  
ASENTAMIENTO

000229

TRINCHERA N°1

**CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO  
CIMENTACION CUADRADA, RECTANGULAR O CIRCULAR**

Cohesión	C =	0.38	0.38	0.38	0.38	Kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de fricción	φ =	0.0	0.0	0.0	0.0	°
Tipo de falla		B	B	B	B	
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	γ <sub>s</sub> =	1.46	1.46	1.46	1.46	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ =	1.46	1.46	1.46	1.46	g/cm <sup>3</sup>
Ancho de la cimentación	B =	1.50	1.50	1.50	1.50	m
Largo de la cimentación	L =	6.00	6.00	6.00	6.00	m
Profundidad de la cimentación	D <sub>r</sub> =	1.00	1.50	2.00	2.50	m
Inclinación de la carga	β =	0.00	0.00	0.00	0.00	°
Factor de seguridad	FS =	3.00	3.00	3.00	3.00	
Reemplazando en la formula se tiene:	q <sub>u</sub> =	19	21	22	23	Tn/m <sup>2</sup>
Capacidad última de carga	q <sub>u</sub> =	1.9	2.1	2.2	2.3	Kg/cm <sup>2</sup>
Con Factor de seguridad:	FS =	3.00	3.00	3.00	3.00	
Capacidad admisible de carga	q <sub>adm</sub> =	0.63	0.71	0.72	0.77	Kg/cm <sup>2</sup>



$$q_u = cN_c S_c d_c i_c + q_s N_q S_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

Tipo de falla: Por Condiciones del suelo  
 C' = 0.25      A = Corte general (suelos densos)  
 φ' = 0.0°      B = Corte local (suelos sueltos como arenas poco densas, limos blandos, etc.)

Calculando los factores de capacidad de carga y forma:

<b>Factores de forma</b>	<b>Factores de capacidad de carga</b>
S <sub>c</sub> = 1.049	N <sub>c</sub> = 5.1 5.1 5.1 5.1
S <sub>q</sub> = 1.000	N <sub>q</sub> = 1.0 1.0 1.0 1.0
S <sub>γ</sub> = 0.900	N <sub>γ</sub> = 0.0 0.0 0.0 0.0
<b>Factores de inclinación</b>	<b>Factores de profundidad</b>
i <sub>c</sub> = 1.000	d <sub>c</sub> = 1.27 1.40 1.37 1.41
i <sub>q</sub> = 1.000	d <sub>q</sub> = 1.00 1.00 1.00 1.00
i <sub>γ</sub> = 1.000	d <sub>γ</sub> = 1.00 1.00 1.00 1.00

**FORMULAS EMPLEADAS**

Formula de capacidad de carga

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = t g^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) t g \phi$$

Factores de inclinación

$$i_c = i_q = \left( 1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$$

$$i_\gamma = \left( 1 + \frac{\beta}{\phi} \right)^2$$

Formula de forma

$$Si \frac{D_r}{B} \leq 1$$

$$d_c = 1 + 0.4 \frac{D_r}{B}$$

$$d_q = 1 + 2 (t g \phi) (1 - \sin \phi)^2 \frac{D_r}{B}$$

$$d_\gamma = 1$$

$$S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} t g \phi$$

$$S_\gamma = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

Factores de profundidad

$$Si \frac{D_r}{B} > 1$$

$$d_c = 1 + 0.4 \arctg \left( \frac{D_r}{B} \right)$$

$$d_q = 1 + 2 (t g \phi) (1 - \sin \phi)^2 \arctg \left( \frac{D_r}{B} \right)$$

$$d_\gamma = 1$$

**ASENTAMIENTO (S<sub>i</sub>)**

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

$$I_f = \frac{\sqrt{L}}{B}$$

Presión por carga admisible

Relación de Poisson

Módulo de Elasticidad

Asentamiento permisible

Ancho de la cimentación

Factor de forma

q <sub>adm</sub> =	0.63	0.71	0.72	0.77	Kg/cm <sup>2</sup>
μ =	0.30	0.30	0.30	0.30	
E <sub>s</sub> =	70	70	70	70	Kg/cm <sup>2</sup>
S <sub>i (máx)</sub> =	2.54	2.54	2.54	2.54	cm
B =	1.5	1.5	1.5	1.5	m
i <sub>r</sub> =	1.68	1.68	1.68	1.68	m/m

Presión por carga

Asentamiento

q <sub>adm</sub> =	0.63	0.71	0.72	0.77	Kg/cm <sup>2</sup>
S <sub>i</sub> =	0.02	0.02	0.02	0.03	m
S <sub>i</sub> =	2.06	2.34	2.37	2.51	cm
	OK!	OK!	OK!	OK!	

Presión de carga asumida por asentamiento

q <sub>adm</sub> =	0.63	0.71	0.72	0.77	Kg/cm <sup>2</sup>
S <sub>i</sub> =	2.06	2.34	2.37	2.51	cm
	OK!	OK!	OK!	OK!	

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



000228

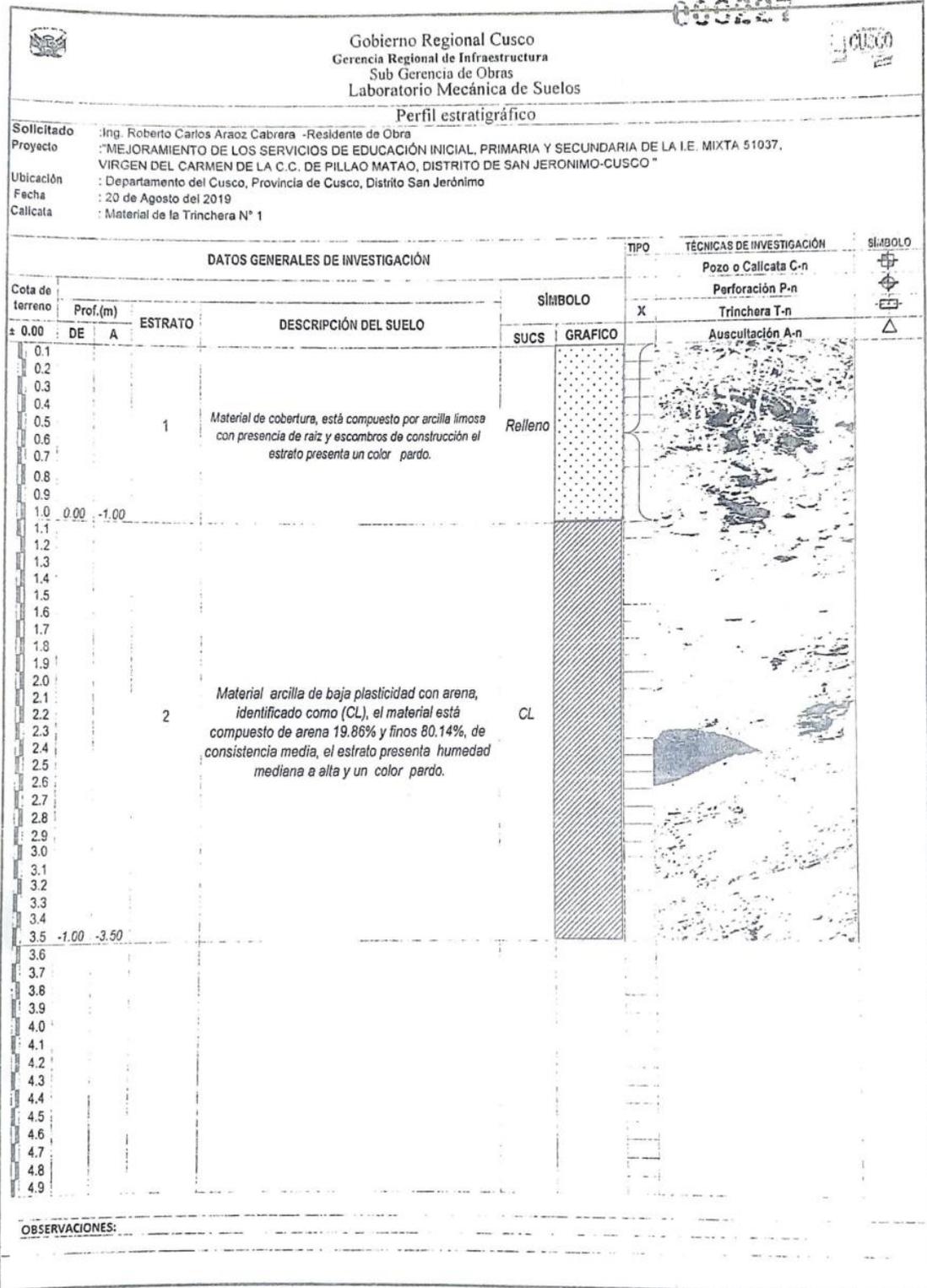


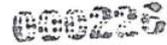
GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUB GERENCIA DE OBRAS

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

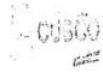
---

ANEXO III  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO





**Gobierno Regional Cusco**  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Sub Gerencia de Obras  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



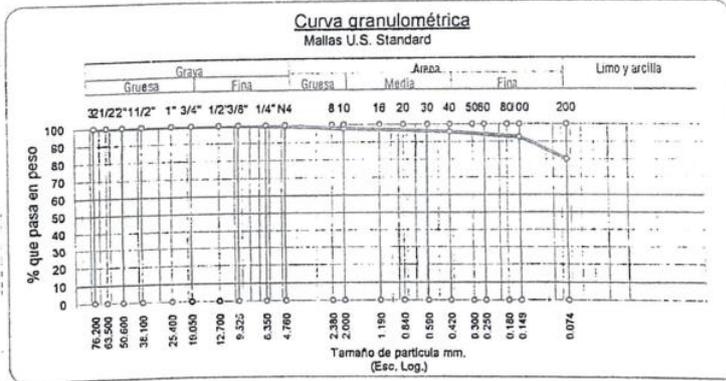
Solicita : Ing. Roberto Carlos Araoz Cabrera -Residente de Obra  
 Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO "  
 Ubicación : Departamento del Cusco, Provincia de Cusco, Distrito San Jerónimo  
 Fecha : 20 de Agosto del 2019  
 Muestra : Material de la Trinchera N° 1

Análisis granulométrico NTP 339.128							Limite Liquido NTP 339.129		
Tamaño	g	%	%	%	Especificaciones				
Malla	Abertura	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	que pasa	Muestra	1	2	3
ASTM	mm					Tamaño máximo			
3"	76.200					Tamaño nominal			
2 1/2"	63.500					Descripción de la muestra:			
2"	50.600					P.I. =	583.4		
1 1/2"	38.100					P.L. =	137.4		
1"	25.400					P.P. =	448.0		
3/4"	19.050					Límites de consistencia:			
1/2"	12.700					Limite líquido (%)	29		
3/8"	9.525	0.0	0.00	0.00	100.00	Limite plástico (%)	20		
1/4"	6.350					Indice plástico (%)	9		
No4	4.760	4.0	0.69	0.69	99.31	Rasgo granulométrico:			
No8	2.380					D10=			
No10	2.000	8.5	1.46	2.14	97.86	D30=			
No16	1.190					D60=			
No20	0.840					Cu=			
No30	0.590					Cc=			
No40	0.420	12.3	2.11	4.25	95.75	Clasificación			
No50	0.300					SUCS :	CL		
No60	0.250					AASHTO :	A-4 (8)		
No80	0.180					% Gravas :	19.86		
No100	0.149	17.4	2.98	7.24	92.76	% Arenas :	80.14		
No200	0.074	73.6	12.62	19.86	80.14	% Finos :	80.14		
Base	467.2	80.14	100.00	0.00		Descripción de suelo : Arcilla baja plasticidad con arena			
Total	583.0	100.00							
% de pérdida	0.40%								



Limite Plastico NTP 339.129		
Muestra	1	2
Peso de la capsula	23.22	30.69
Peso capsula + suelo humedo	33.29	40.23
Peso capsula + suelo seco	31.60	38.60
Peso suelo seco	8.38	7.91
Peso agua	1.69	1.63
% humedad	20.17%	20.61%

LIMITE LIQUIDO (%)	: 29
LIMITE PLASTICO (%)	: 20
INDICE PLASTICO (%)	: 9



Humedad Natural NTP 339.127	
Peso de Cápsula (gr)	40.04 41.96
Peso Capsula + Suelo Humedo (gr)	129.53 132.92
Peso de la Capsula + Suelo Seco (gr)	108.97 112.05
Peso del Suelo Humedo (gr)	89.49 90.96
Peso del Suelo Seco (gr)	68.93 70.09
Peso del Agua (gr)	20.56 20.87
Humedades (w)	29.83 29.78
Contenido de Humedad (w)	29.80



NOTA :

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*

000225

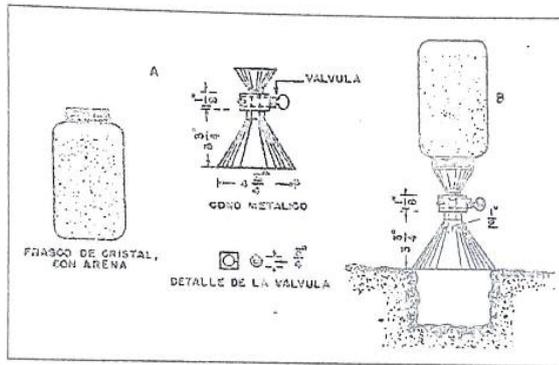


**GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Sub Gerencia de Obras  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**



SOLICITA : Ing. Roberto Carlos Araoz Cabrera - Residente de Obra  
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MIXTA 51037, VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO-CUSCO"  
 UBICACIÓN : Departamento del Cusco, Provincia de Cusco, Distrito San Jerónimo  
 MUESTRA : Material de la Trincheras N° 1  
 FECHA : 20 de Agosto del 2019

**DENSIDAD DE NATURAL NTP.339. 143 (ASTM D1556)**  
**METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN-SITU**  
**MEDIANTE EL METODO DEL CONO DE ARENA**



FORMULARIO

$$\gamma = \frac{m}{v}$$

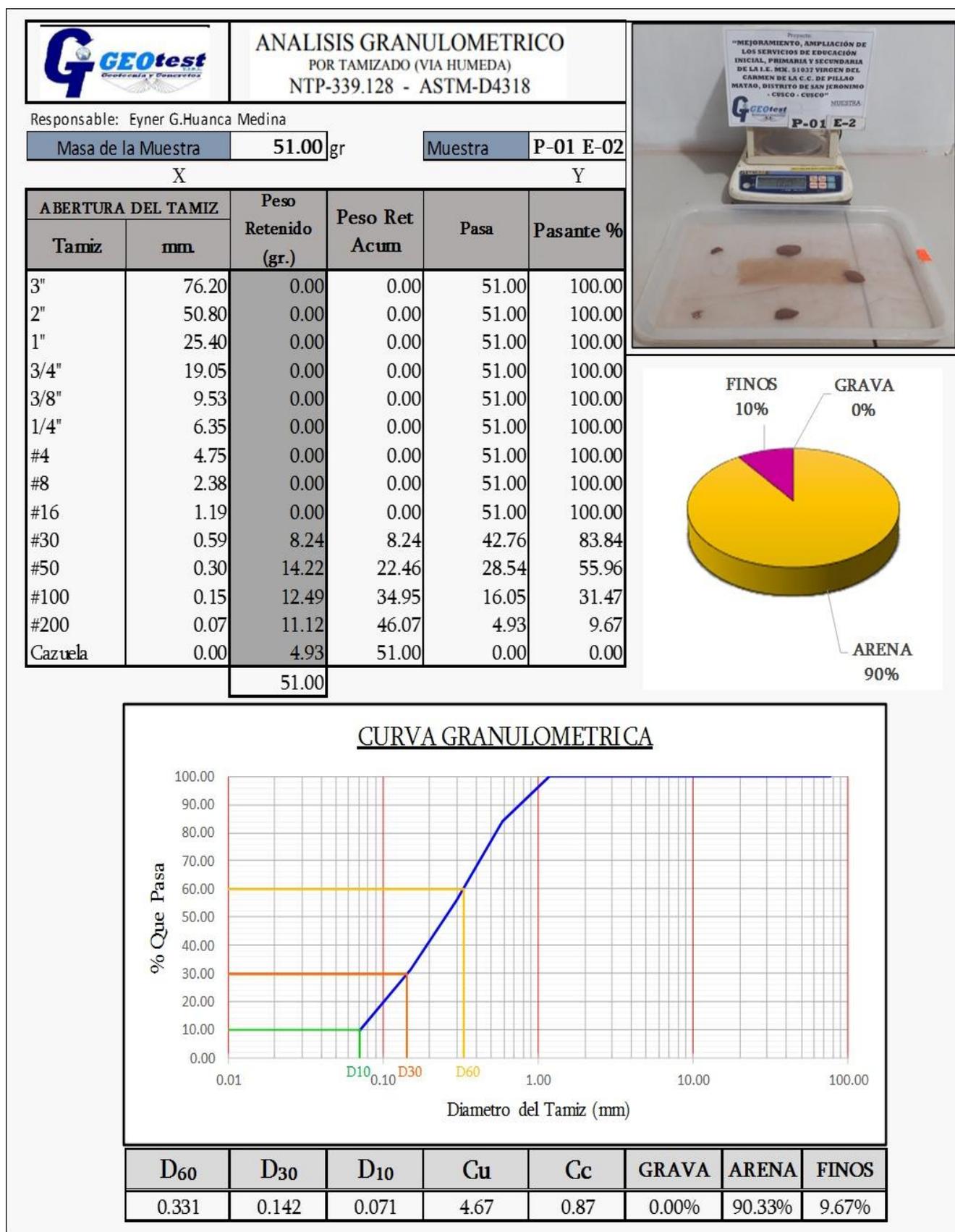
N°	DENSIDAD N°	D1	D2	Promedio
	Profundida del Ensayo (m)	2.6		
1	Peso del frasco + arena (gr)	7176		
2	Peso del frasco + arena que queda (gr)	4456		
3	Peso de arena que queda (gr)	4456		
4	Peso de la arena en el cono (gr)	1516		
5	Peso de arena en excavacion (gr)	2941		
6	Densidad de arena (γ)	1.46		
7	Volumen del material extraido (v)	2014		
8	Peso del recipiente + suelo (gr)	3820		
9	Peso del recipiente (gr)	190		
10	Peso del suelo (gr)	3820		
11	Densidad humeda (γ)	1.90		
12	Contenido de humedad (w)	29.80		
13	Densidad del suelo seco (γ <sub>d</sub> )	1.46		

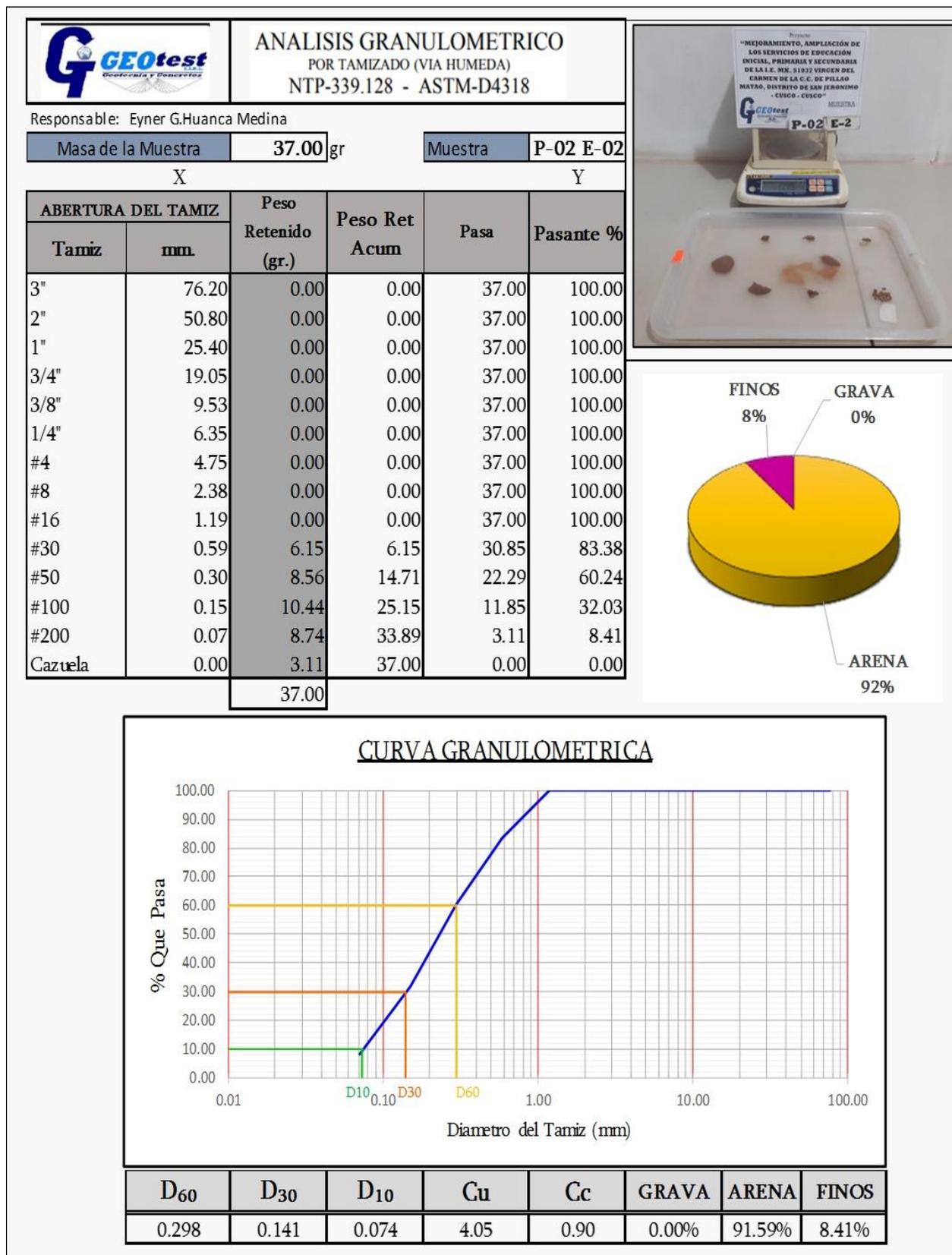
NOTA :

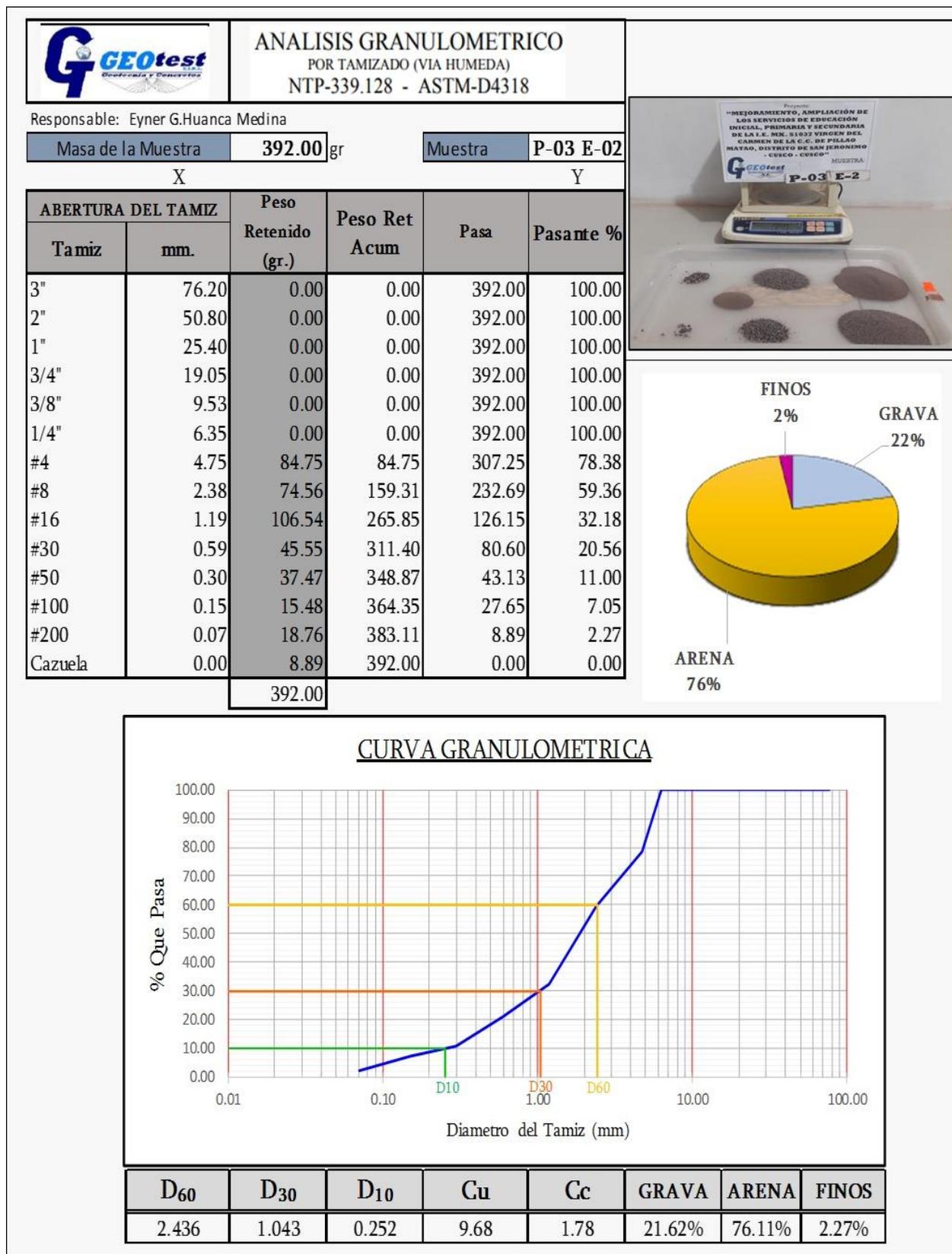
*[Handwritten signature]*

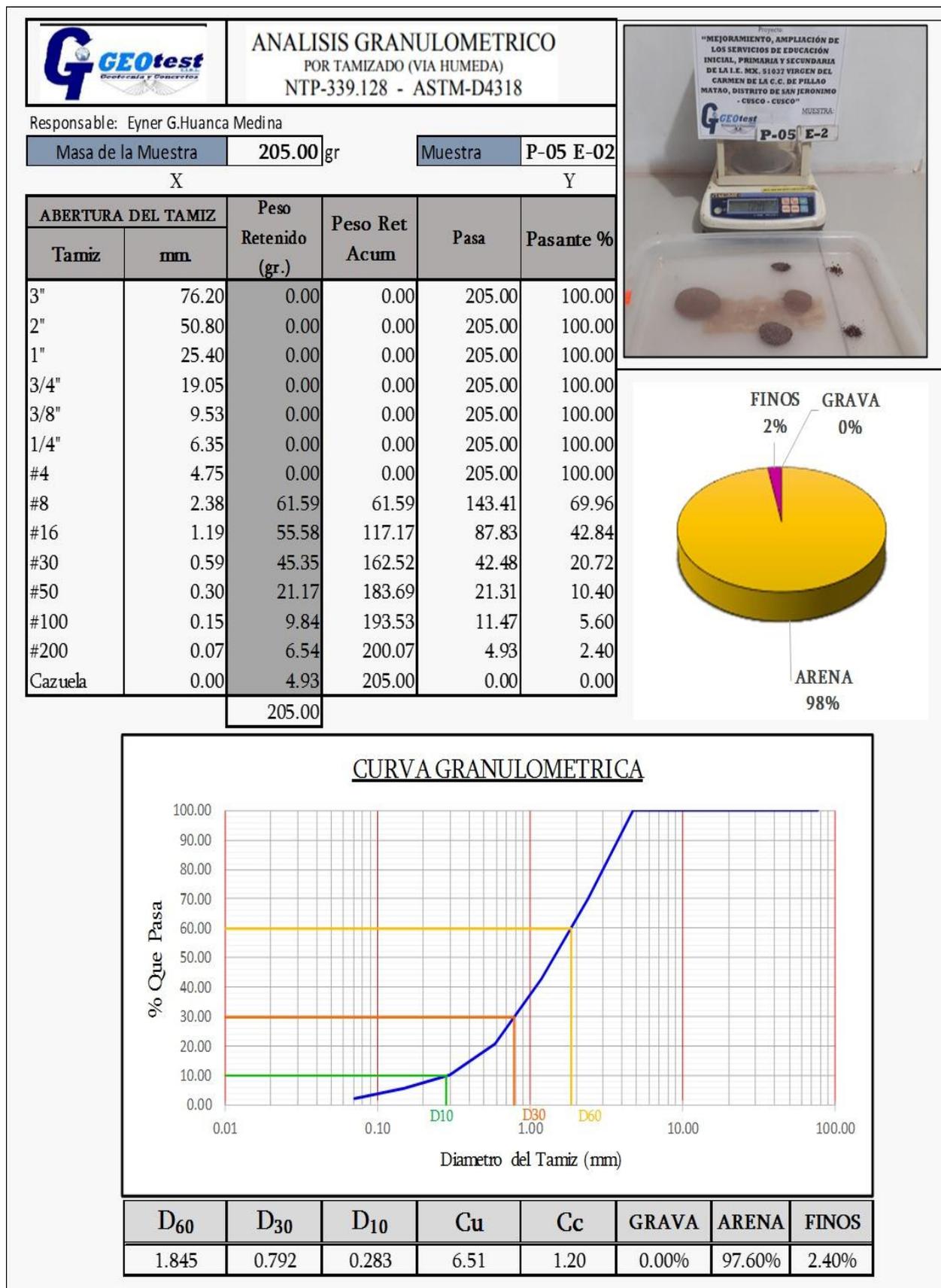
*[Handwritten signature]*

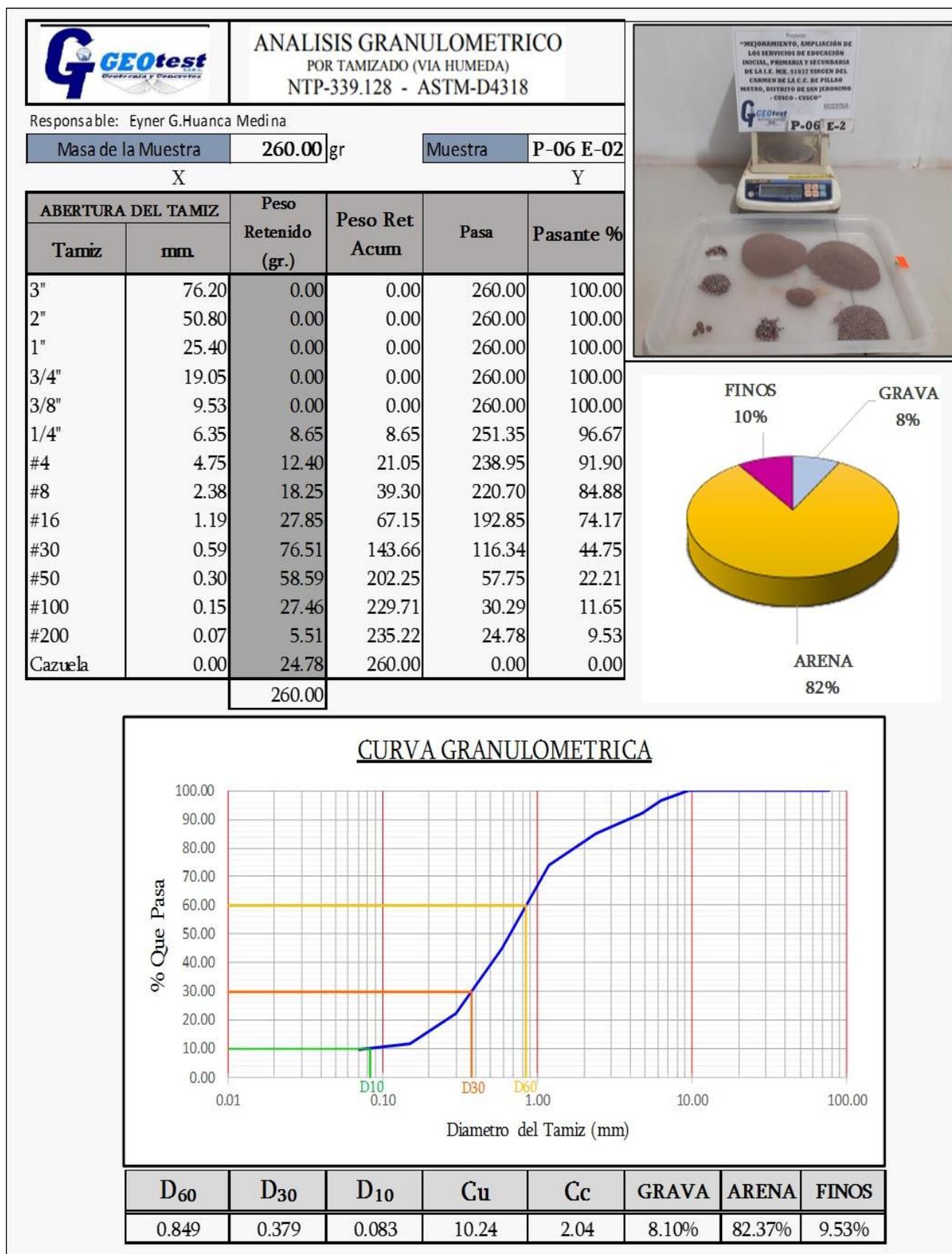
## ANEXO 2. Resultados del estudio de suelos de la empresa Geotest.











**ANEXO 3 Planos de los muros de contención.**

Imagen 43 Plano de planta



Imagen 44 Plano del MC 01

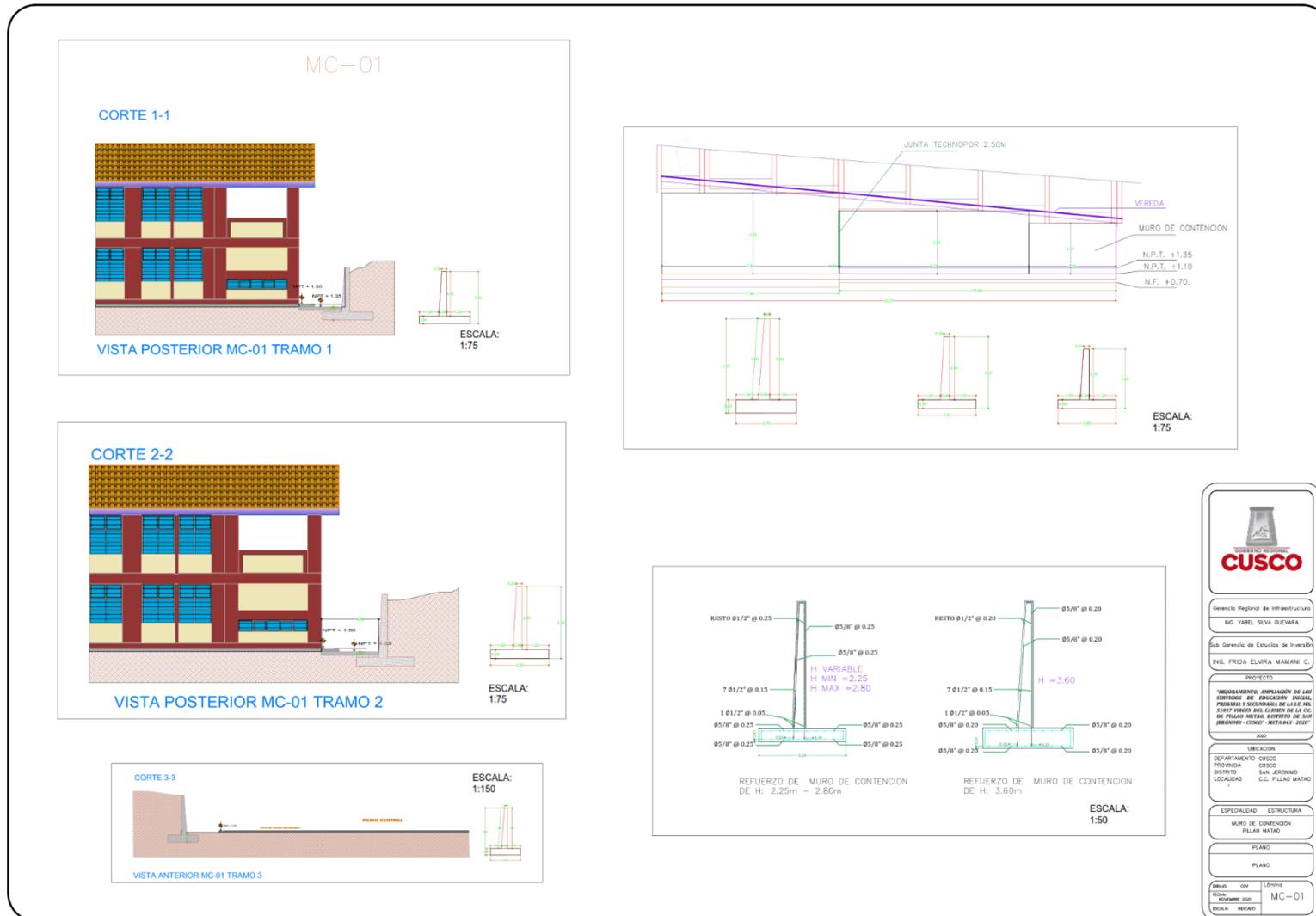
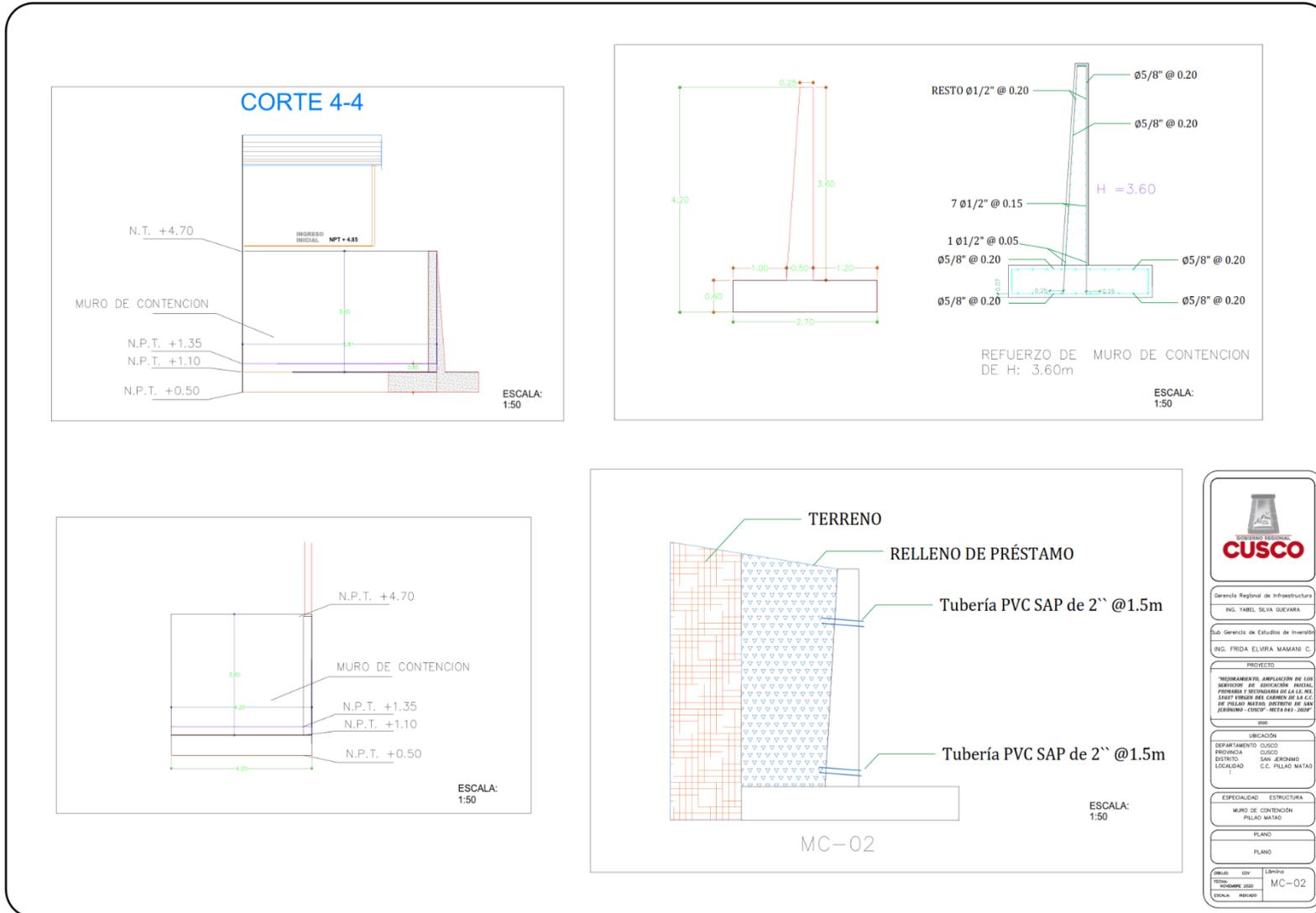


Imagen 45 Plano del MC 02



**CUSCO**  
CORPORACIÓN REGIONAL

Gerencia Regional de Infraestructura  
ING. YAREL SILVA GUEVARA

Sub Gerencia de Estudios de Inversión  
ING. FRIDA ELVIRA MAMANI C.

PROYECTO  
"RECONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN DE LAS SERVIDORES DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA C.C. DEL SECTOR TAYAN AND CAYAN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO" - META 043 - 2007"

2007

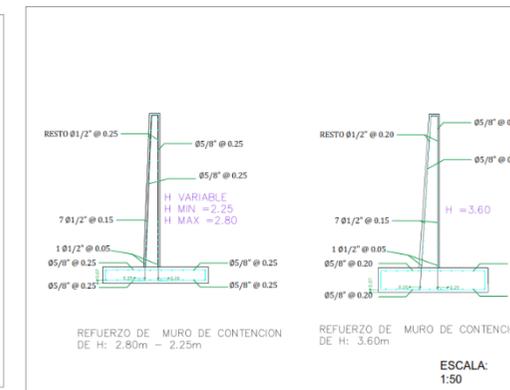
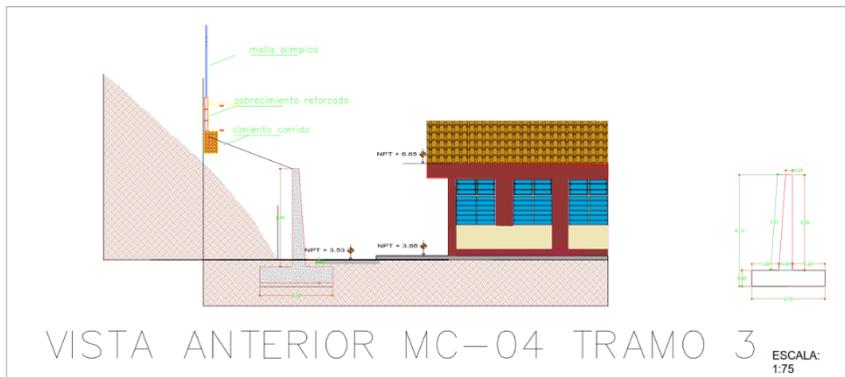
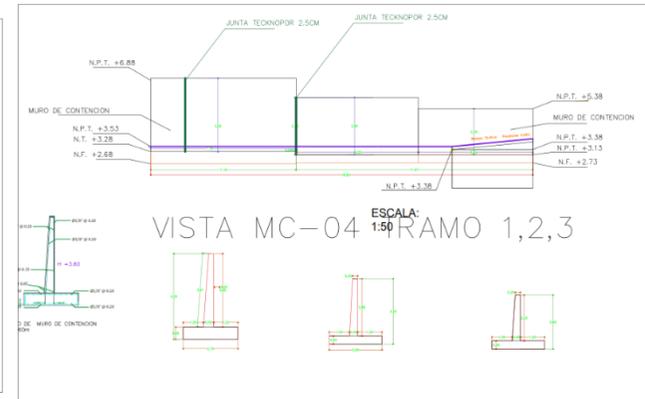
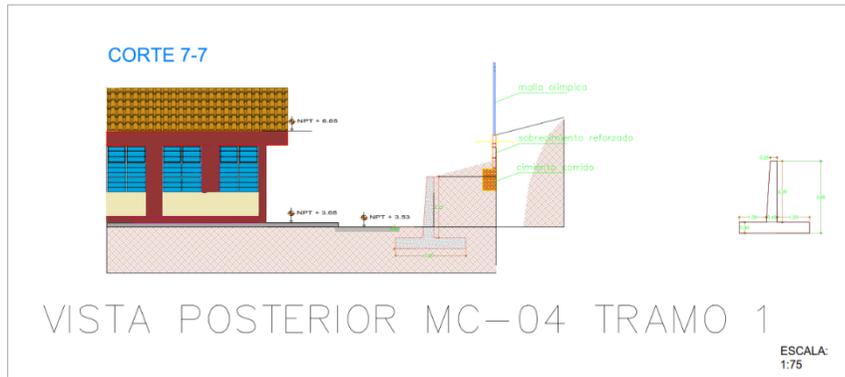
UBICACIÓN  
DEPARTAMENTO: CUSCO  
PROVINCIA: CUSCO  
DISTRITO: SAN JERÓNIMO  
LOCALIDAD: C.C. PILLAO MATAO

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA  
MURO DE CONTENCIÓN PILLAO MATAO

PLANO  
PLANO

PROYECTO: EIV Línea  
FECHA: 2020  
ESCALA: 1:50  
MC-02

Imagen 46 Plano del MC 03



**BOLESONO RESURANT**  
**CUSCO**

Gerencia Regional de Infraestructura  
ING. YABEL SILVA GUEVARA

Sub Gerencia de Estudios de Ingeniería  
ING. FRIDA ELYRA MAMANI C.

PROYECTO  
"MODERNIZACIÓN AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA U.L. Nº 31077 SINCE DEL CANTÓN DE C.C. DE PILLAO MATO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO" META 044 - 2007"

UBICACION  
DEPARTAMENTO CUSCO  
PROVINCIA CUSCO  
DISTRITO SAN JERÓNIMO  
LOCALIDAD C.C. PILLAO MATO

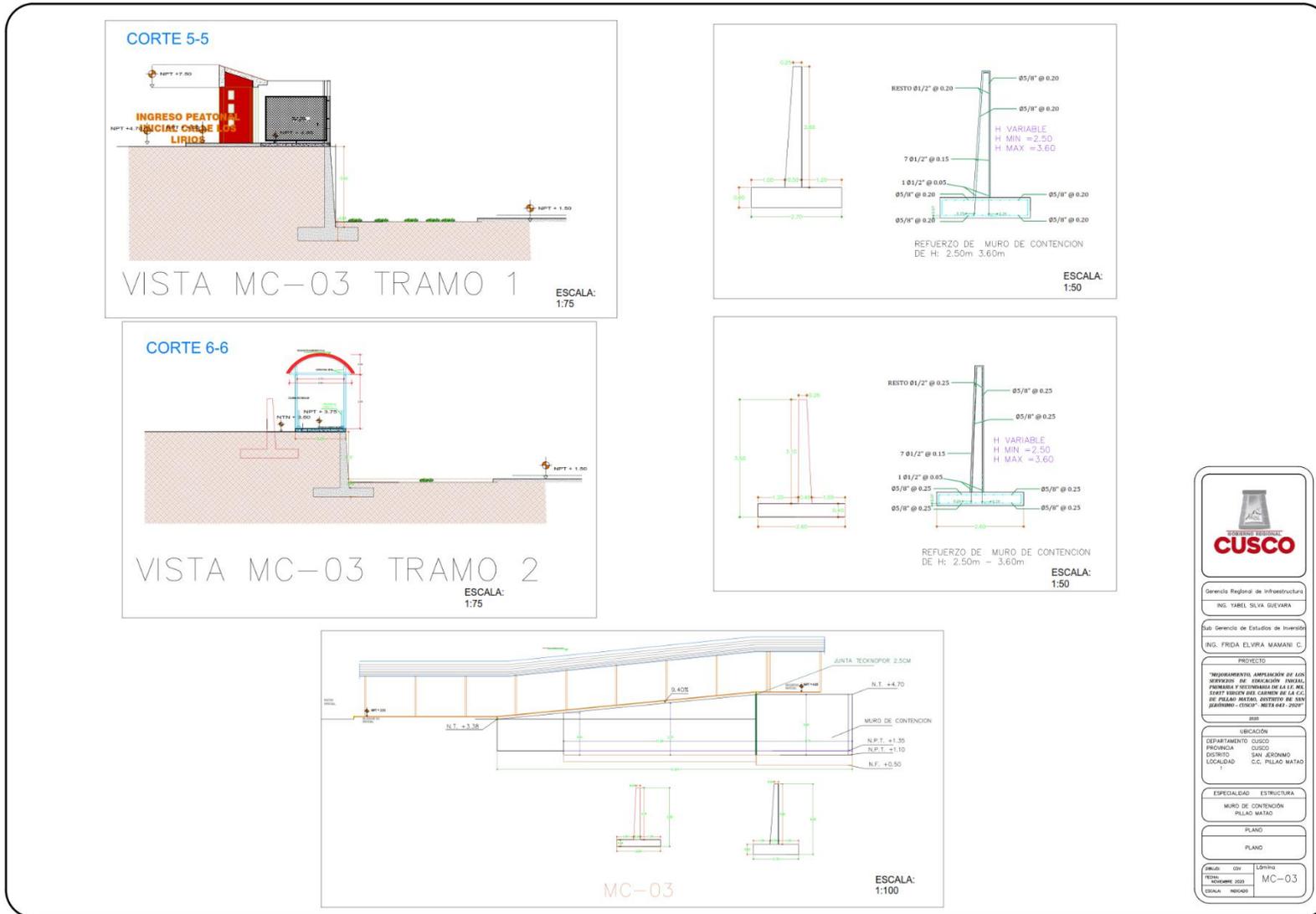
ESPECIALIDAD ESTRUCTURA  
MURO DE CONTENCIÓN  
PILLAO MATO

PLANO  
PLANO

PROYECTO  
CIVIL  
LÍNEA  
FECHA  
NOVIEMBRE 2009  
ESCALA  
METRO

MC-04

Imagen 47 Plano del MC 04



**INSTITUCIÓN EJECUTORA**  
**CUSCO**

Gerencia Regional de Infraestructura  
 ING. YAREL SILVA GUEVARA

Sub Gerencia de Estudios de Inversión  
 ING. FREDY ELVIRA MAMANI C.

**PROYECTO**  
 "RECONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN DE LAS INTERSECCIONES DE LA AV. SAN JERÓNIMO Y AV. SAN JERÓNIMO EN LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO" - MOTA 001 - 2020"

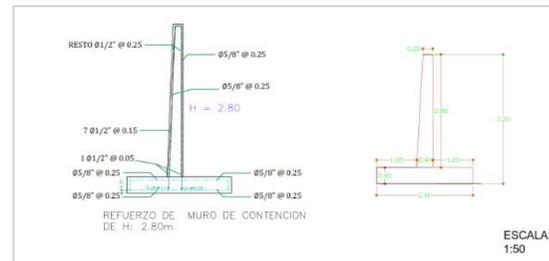
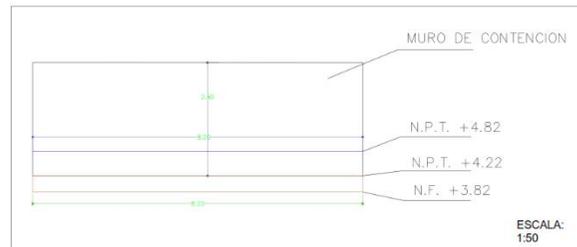
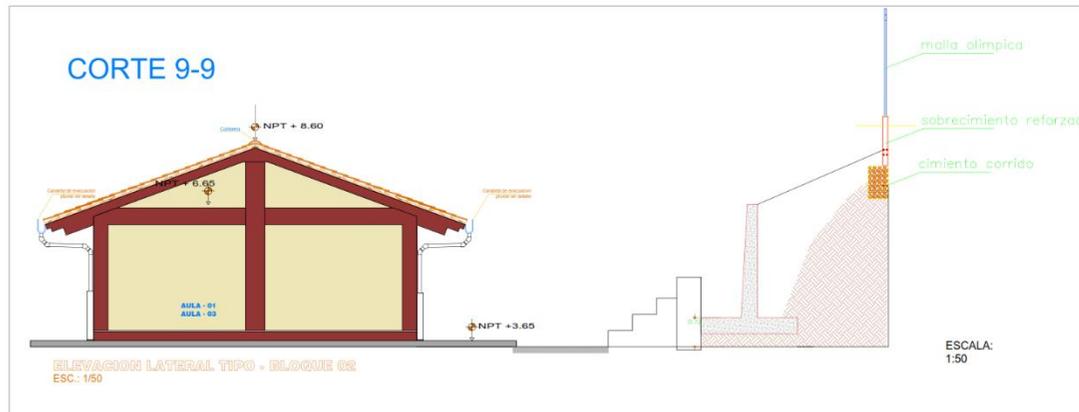
**UBICACIÓN**  
 DEPARTAMENTO: CUSCO  
 PROVINCIA: CUSCO  
 DISTRITO: SAN JERÓNIMO  
 LOCALIDAD: C.C. PILLAO MATAO

**ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA**  
 MURO DE CONTENCIÓN  
 PILLAO MATAO

**PLANO**  
 PLANO

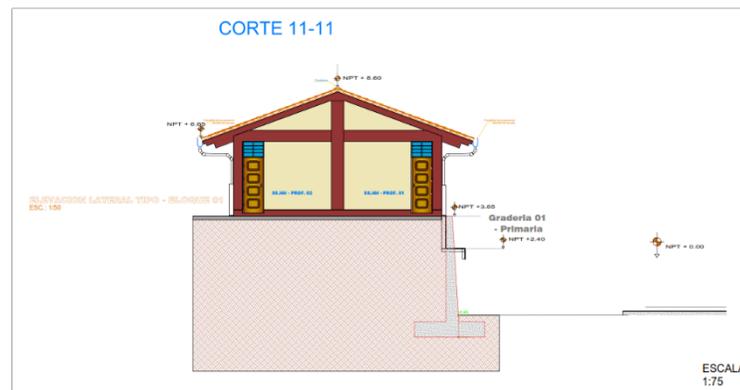
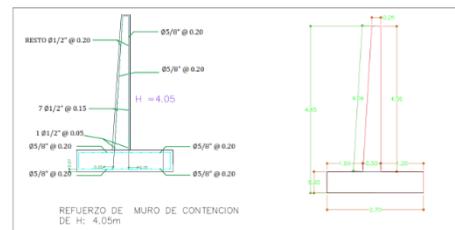
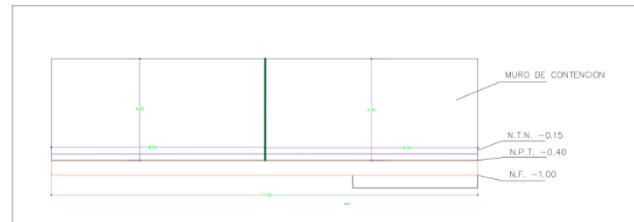
FECHA: 02/12/2021  
 ESCALA: 1:100  
 LÍNEA: MC-03

Imagen 48 Plano del MC 05



 <b>CUSCO</b>	
Gerencia Regional de Infraestructura	
ING. YABEL SILVA GUEVARA	
S.A. Gerencia de Estudios de Ingeniería	
ING. FRIDA ELVIRA MAMANI C.	
PROYECTO	
"MEJORAMIENTO AMPLIACION DE LAS AJERQUES DE EDIFICACION ANDAL, FORMAS Y PERFILES EN LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO" - META 043 - 2017	
UBICACION	
DEPARTAMENTO	CUSCO
PROVINCIA	CUSCO
DISTRITO	SAN JERONIMO
LOCALIDAD	C.C. PILLAO MATAO
ESPECIALIDAD ESTRUCTURA	
MURO DE CONTENCIÓN PILLAO MATAO	
PLANO	
PLANO	
FECHA	LEYENDA
NOVIEMBRE 2010	MC-05
CONCHA	INCHIQUI

Imagen 49 Plano del MC 06



**CUENCA REGIONAL**  
**CUSCO**

Gerencia Regional de Infraestructura  
ING. YAREL SILVA GUEVARA

Sub Gerencia de Estudios de Ingeniería  
ING. FREDY ELVIRA MAMANI C.

PROYECTO  
"MEJORAMIENTO AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE I.E.E. N° 51673 YUNGA AND. CABEEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO - META 041 - 2020"

2020

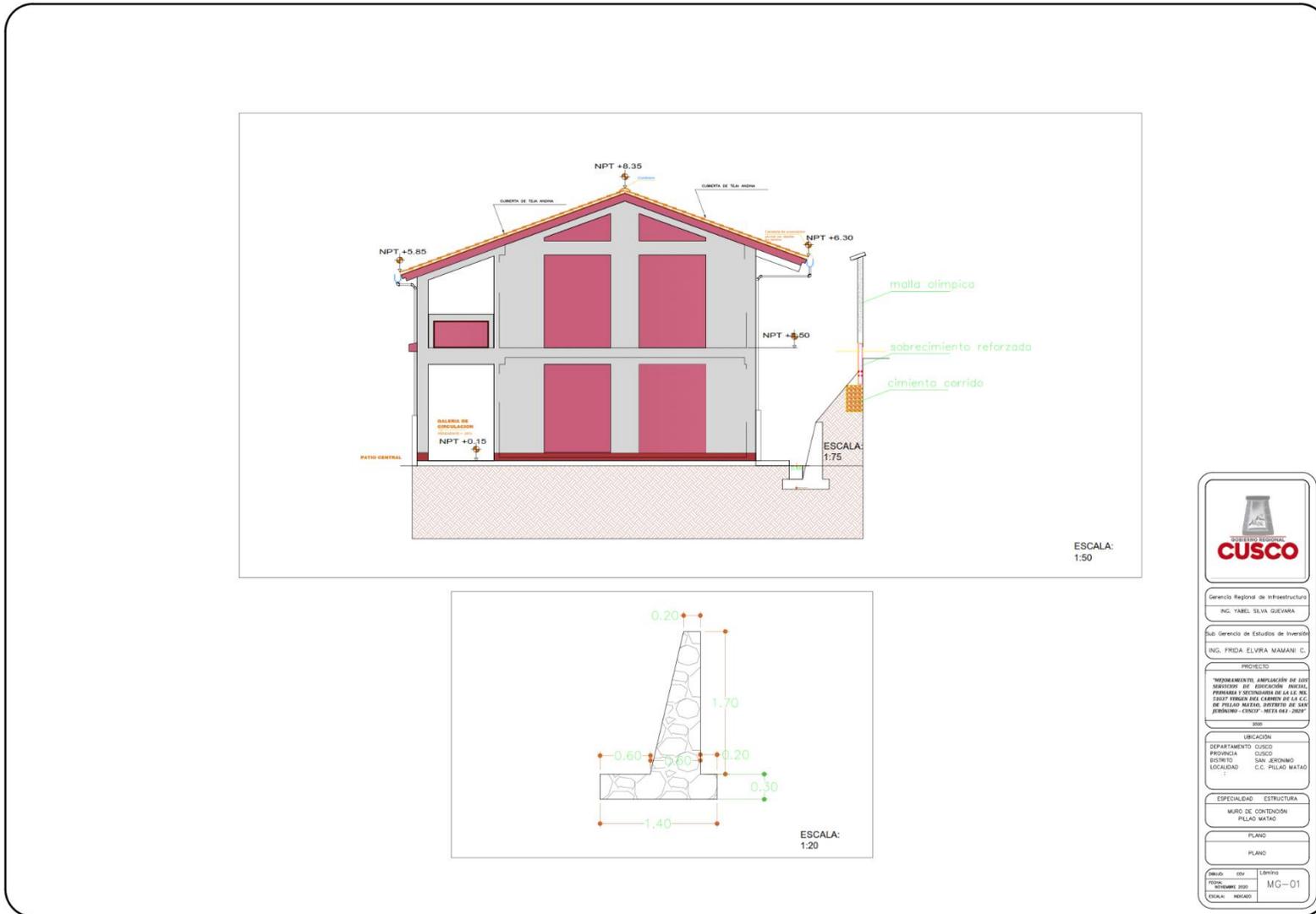
UBICACIÓN  
DEPARTAMENTO CUSCO  
PROVINCIA CUSCO  
DISTRITO SAN JERÓNIMO  
LOCALIDAD C.C. PILLAO MATAO

ESPECIALIDAD ESTRUCTURA  
MURO DE CONTENCIÓN  
PILLAO MATAO

PLANO  
PLANO

FECHA: 09/11/2020  
TIPO: REVISIÓN  
LÍNEA: MC-06

Imagen 50 Plano del Muro de Gravedad 01



 <b>GOBIERNO REGIONAL CUSCO</b>	
Gerencia Regional de Infraestructura ING. YAREL SILVA GUEVARA	
Sub Gerencia de Estudios de Inversión ING. FRIDA ELVIRA MAMANI C.	
PROYECTO "IMPLEMENTACIÓN AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN BÁSICA, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA E.I. N° 20477 PARA EL CANTÓN DE LA C.C. DE PILLAO MEDIO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO - META DEL 2007"	
UBICACIÓN DEPARTAMENTO CUSCO PROVINCIA CUSCO DISTRITO SAN JERÓNIMO LOCALIDAD C.C. PILLAO MEDIO	
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCIÓN PILLAO MEDIO	
PLANO	
PLANO	
Hoja: 001	Límite: MG-01
Fecha: 01/08/2010	Escala: INDICADO

**ANEXO 4. Controles de calidad y protocolos de obra.**

Imagen 51 Pantallazo de los protocolos de excavación del MC-06

CUSCO		PC 0073		CONTROL DE CALIDAD		PROTOCOLO DE EJECUCION		CPI	
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LITE BARRIO ESTACIONES MIRAS, FERIALES Y SECUNDARIAS A LE. MO. 41217 VINCENZO CARRERA S.A.C. DE PULLAMAYAZA DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO - PERU				SI COMPLETADO:			
CLIENTE / INSTITUCION:		GOBIERNO REGIONAL				FECHA: 15/04/27			
SISTEMA:		TIPO DE OBRAS:		AREA:		Caso de Contención - 6			
PLANO DE REFERENCIA:		SI - 07		ELEMENTO:		Plano de Contención			
REQUISITOS TÉCNICOS:		Ejecución manual							
TIPO DE EXCAVACION:									
Excavación Manual <input type="checkbox"/>					Excavación Mecánica <input checked="" type="checkbox"/>				
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	REFERENCIA	FECHA	IMPUESTO	FECHA				
1	Revisión de planos y aspectos técnicos	✓	15/04	✓	15/04				
2	De conformidad a TORZA (ANEXO TÉCNICO)	✓	15/04	✓	15/04				
3	Verificación topográfica	✓	15/04	✓	15/04				
4	Revisión de Instrumentos (*)	✓	15/04	✓	15/04				
5	Revisión de Ecuaciones (**)	✓	15/04	✓	15/04				
6	Portada de obras	✓	13/04	✓	15/04				
7	Instrumentación (**)	✓	15/04	✓	15/04				
8	Verificación de topografía (foto de excavación)	✓	15/04	✓	15/04				
9	Verificación final de excavación	✓	15/04	✓	15/04				
(*) La instrumentación de obras de infraestructura debe realizarse en forma manual y de acuerdo a los Planos correspondientes. (**) Revisión por el Cliente por la ejecución.									
MÉTODOS DE CÁLCULO:									
Método de cálculo (Presión a Paredes)		99.05		Dimensiones: 6x10x10m					
Método de instrumentación (Seguro, cadena)		= 4.85		Manual.					
Método de Ecuaciones (**)		= 4.05							
Instrumentación		At. 0.400							
Nota: Método Paredes / Correas									
EXCUSAS:									
V. H. Inspector de Obra									
COMPROBACIONES Y CALIFICACIONES		RESERVA DE OBRA				INSPECCIONES DE OBRA			
 RALDI CONZUEVA BOLAVALLE INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL		 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL				 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL			

Imagen 52 Plano donde se ubicaron los protocolos de excavación del MC-06

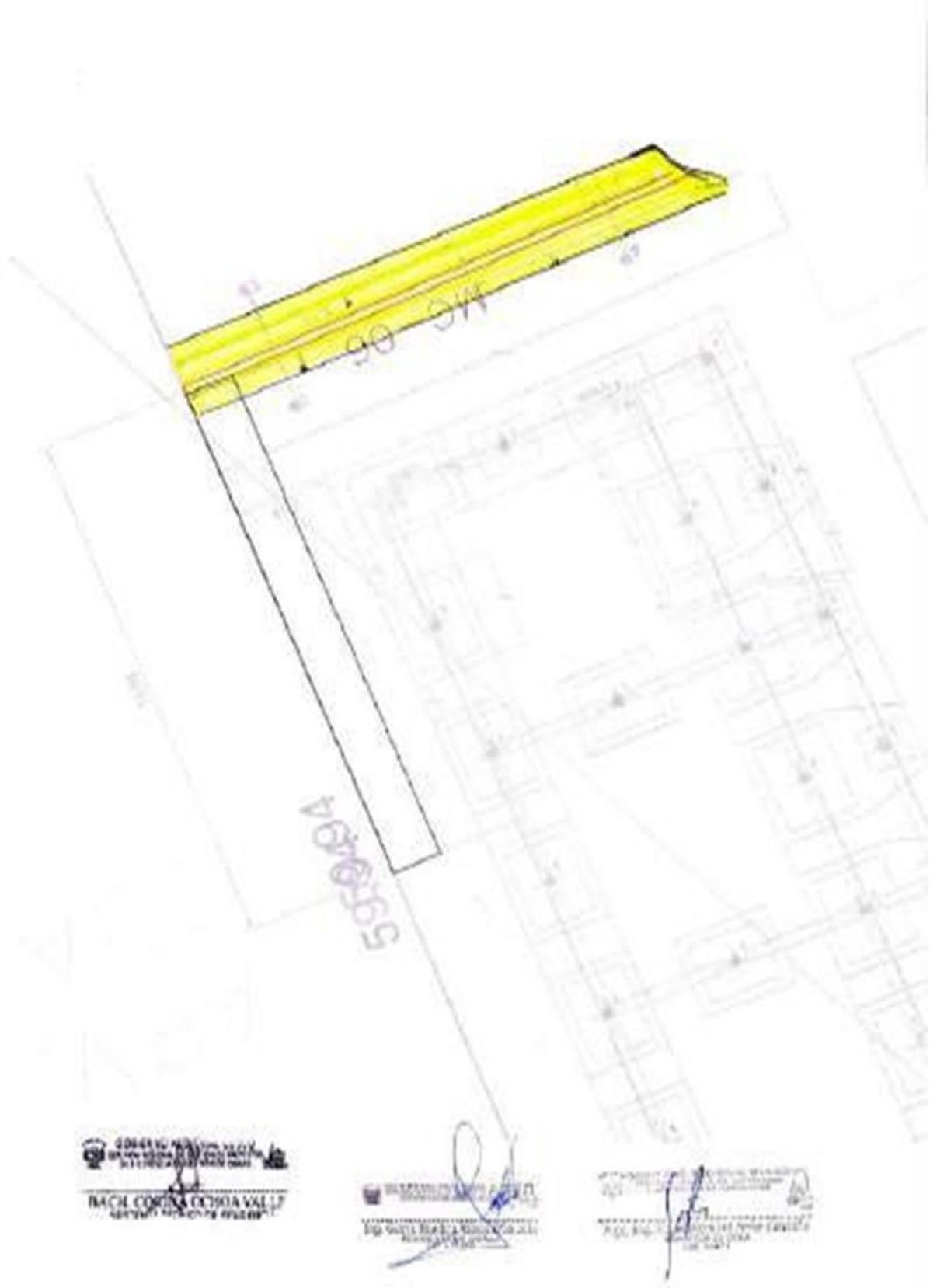


Imagen 53 Panel fotográfico de los protocolos de excavación del MC-06



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GOBIERNO AUTÓNOMO DE LA SIERRA SUR DEL CANTÓN DE LATAKUNTA  
BACI. CORONA OCHOA VALLI  
ASISTENTE TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GOBIERNO AUTÓNOMO DE LA SIERRA SUR DEL CANTÓN DE LATAKUNTA  
BACI. CORONA OCHOA VALLI  
ASISTENTE TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GOBIERNO AUTÓNOMO DE LA SIERRA SUR DEL CANTÓN DE LATAKUNTA  
BACI. CORONA OCHOA VALLI  
ASISTENTE TÉCNICO

Imagen 54 Protocolos de compactación en MG -01

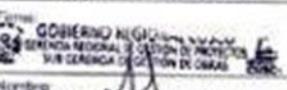
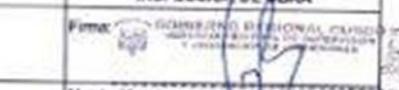
		FC-MYT-02 B CONTROL DE CALIDAD PROTOCOLO DE RELLENO COMPACTADO			
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. N° 51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO			N° CORRELATIVO:		
CLIENTE / SUPERVISIÓN: GOBIERNO REGIONAL CUSCO			FECHA: 16/04/21		
SISTEMA: <u>Fluvial</u>		ÁREA: <u>Cerca Perimétrica</u>			
PLANO DE REFERENCIA: <u>Ar-01</u>		ELEMENTO: <u>Flujo de Gravedad</u>			
UBICACIÓN / PROGRESIVA:					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <u>Compactado fluvial con Vibroempulsador en capas de 0.20 m.</u>					
TIPO DE RELLENO: Relleno Masivo Controlado <input type="checkbox"/> Relleno Masivo No Controlado <input type="checkbox"/> Relleno Localiz. Controlado <input checked="" type="checkbox"/> Relleno Localiz. No Controlado <input type="checkbox"/>					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESIDENCIA	FECHA	INSPECCIÓN	FECHA
1	Revisión de planos y especificaciones	✓	16/04	✓	16/04
2	Preparación de área de relleno	✓	16/04	✓	16/04
3	Autorización de Relleno (*)	✓	16/04	✓	16/04
4	Relleno con material propio	✗	16/04	✗	16/04
5	Relleno con material de préstamo	✓	16/04	✓	16/04
6	% Compactación según especificaciones	✓	16/04	✓	16/04
7	Conformidad final de relleno	✓	23/04	✓	23/04
DATOS DE CAMPO:					
CAPA N°	RELLENO (m)	% COMPACT.	FECHA	OBSERVACIONES	
1 <sup>a</sup>	0.20		16/04	con mal. préstamo	
2 <sup>a</sup>	0.20		16/04	" mal. préstamo	
3 <sup>a</sup>	0.20		16/04	" " " " " " " "	
4 <sup>a</sup>	0.20		17/04	" " " " " " " "	
5 <sup>a</sup>	0.20		17/04	" " " " " " " "	
6 <sup>a</sup>	0.20		23/04	" " " " " " " "	
Nota: Adjuntar Plano / Croquis					
ESQUEMA:					
					
V° B° Inspector de Obra					
RESPONSABLE DE FRENTE		RESIDENTE DE OBRA		INSPECCIÓN DE OBRA	
Firma:  Nombre: <u>RAGH CORINA OCHOA VALLE</u>		Firma:  Nombre: <u>Gerardo Ochoa</u>		Firma:  Nombre: <u>L. Ing. Sony Manuel Pantoja</u>	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

Imagen 55 panel fotográfico del proceso de compactación en MG -01



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
ORGANISMO REGIONAL DE GESTION DE ACQUISICIONES  
SACH' LOKI' KOCHHA VALLE  
ASISTENTE TECNICO DE SERVICIOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
ORGANISMO REGIONAL DE GESTION DE ACQUISICIONES  
DAG GARCIA BUSTOS  
INGENIERO DE CONSTRUCCION

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
ORGANISMO REGIONAL DE GESTION DE ACQUISICIONES  
DAG GARCIA BUSTOS  
INGENIERO DE CONSTRUCCION

Imagen 56 Plano referencial del proceso de compactación en MG-01

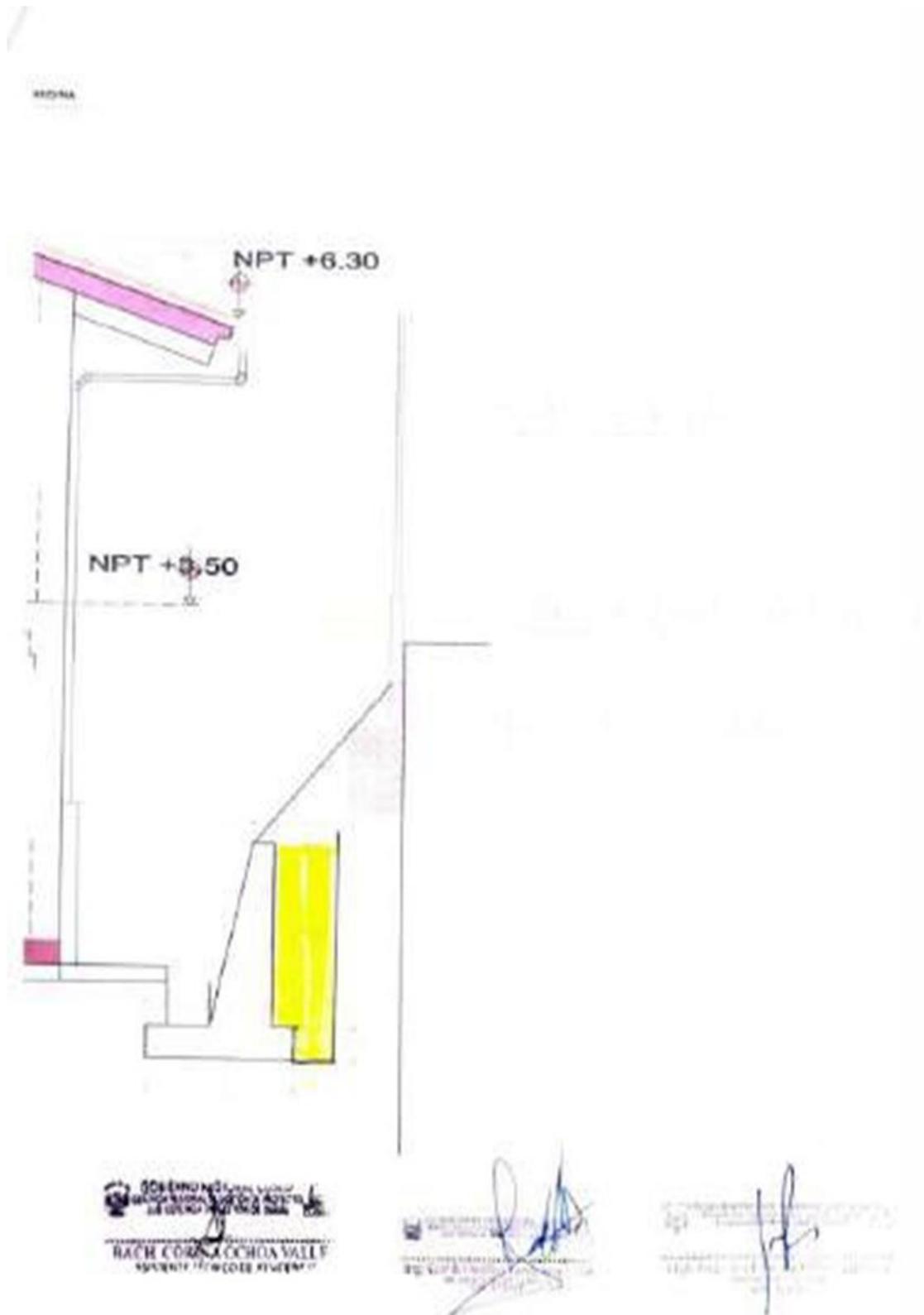
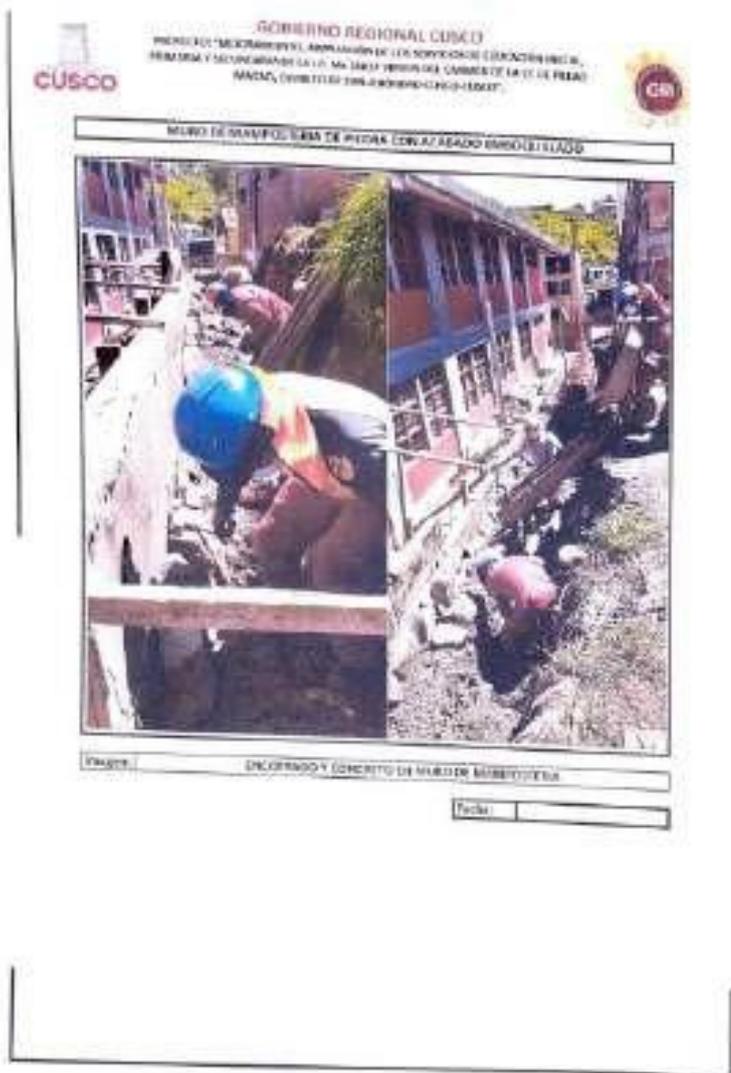




Imagen 58 panel fotográfico de los protocolos de encofrado en sobrecimiento



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN

BACH. COMPAÑON VALLE  
AUTENTICO "TINCOS DE MAMFO"

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN

Imagen 59 Plano de ubicación del protocolo de encofrado



Imagen 60 Protocolo del liberado de acero en MC-06

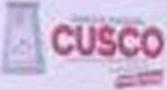
		FC ARN-01 CONTROL DE CALIDAD PROTOCOLO DE ACERO DE REFUERZO			
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA LE. MX. 51437 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO - CUSCO		N° CORRELATIVO:			
CLIENTE / SUPERVISIÓN: GOBIERNO REGIONAL CUSCO		FECHA: 14/05/21			
NIVEL: 1er Nivel		BLOQUE: MC-06			
PLANO REF.: AR-01		ELEMENTO: Armiento Reforzado			
EVIDENCIA DE LA(S) VERIFICACIÓN (ES)					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	CHECK - EJECUTANTE			
1	Limpieza de armadura (Verificar si la armadura presenta corrosión)	✓			
2	Dímetro Especificado: (e = 5/8" (14.3))	✓			
3	Colocación de Armadura	✓			
4	Verificación de Estribos (cantidad y espaciamiento)	✓			
5	Verificación de Longitudes de Traspase	✓			
6	Colocación de separadores plásticos (corte mata)	N.A			
7	Conformidad de recubrimiento (datos de carpeta u otros)	✓			
8	Verificación de distado según especificación (Curche Estandar)	✓			
9	Soldadura de la armadura según Norma ANSI / AWS D1.4-92	N.A			
10	Otros (especifica)				
NOTA: La barra no deberá adelantarse ni volverse a doblar. No se unirán las barras con soldaduras o distados no mostrados en los planos, ni se harán bridas, fisuras o roturas. No se permitirán empalmes en zonas críticas.					
COMENTARIOS:					
V.E. Inspector de Obra					
RESPONSABLE DE FRENTE Firma:  Nombre: BACH CORINA OCHOA VALLI Fecha:		RESIDENTE DE OBRA Firma:  Nombre: Fecha:		INSPECTOR DE OBRA Firma:  Nombre: Agt. Mg. Sr. Manuel Pardo Cabello Fecha:	

Imagen 61 Panel fotográfico del protocolo del liberado de acro en MC-06

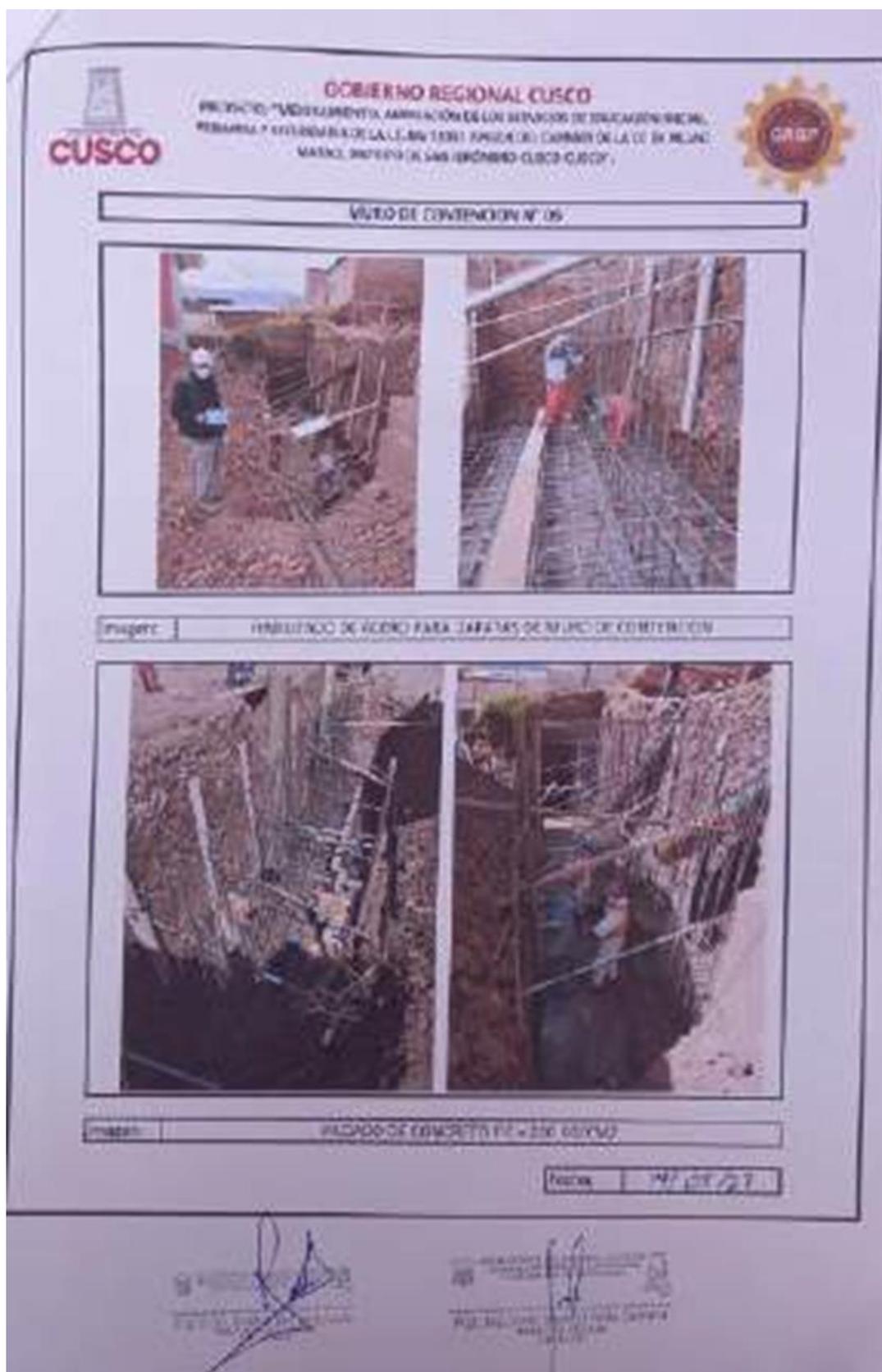


Imagen 62 Plano de ubicación del liberado de acero en MC-06

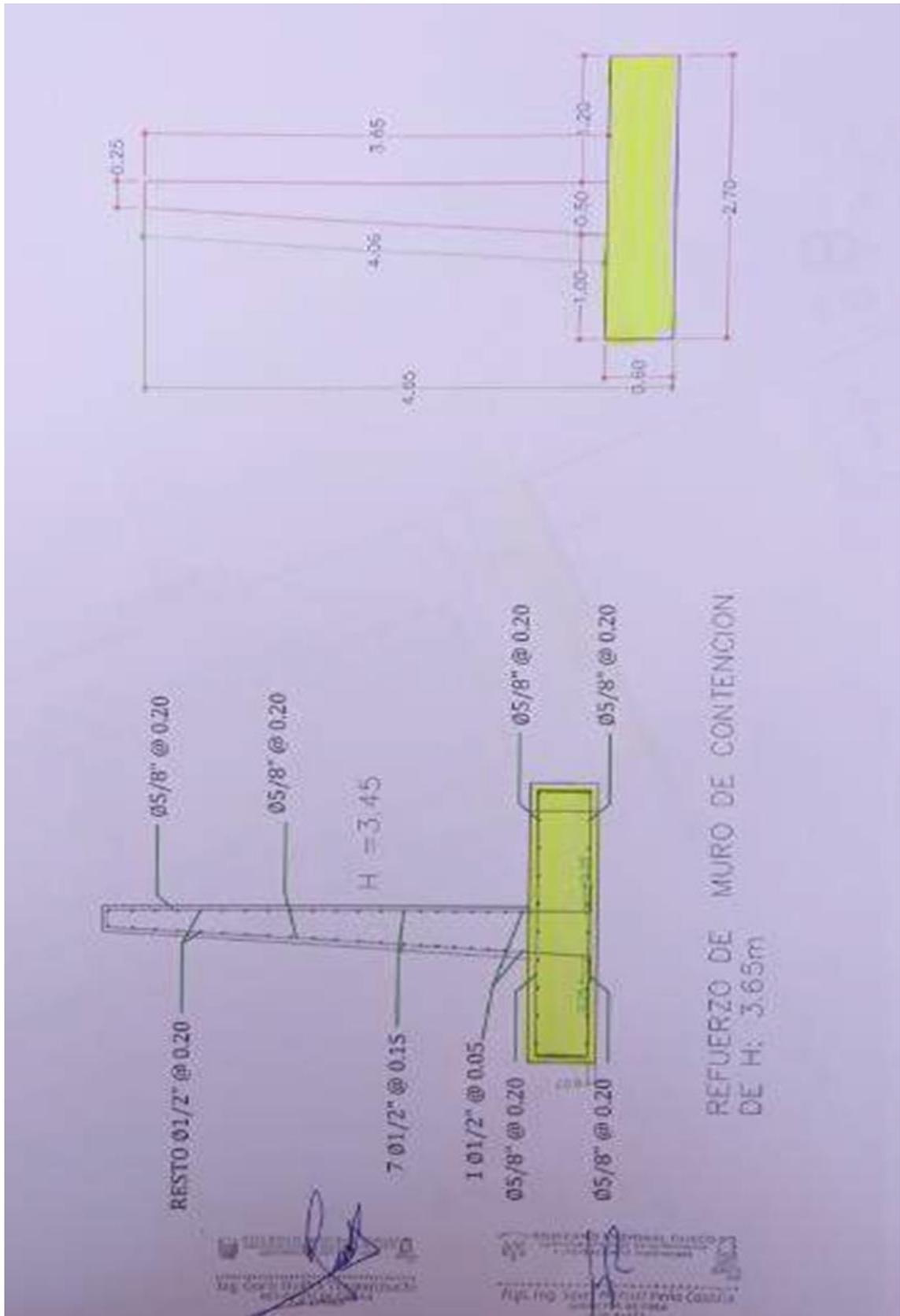


Imagen 63 Protocolo de vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup> en muro de contención

 FC-COM-02 CONTROL DE CALIDAD		VERIFICACION DE CARACTERÍSTICAS DE CONCRETO PUESTO EN OBRA												
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO, AMPLIACIONES, SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PREBANDA Y REFORMA DE LA L.E. Nº. 0137 VRSIN DEL CARRON DE LA C.C. DE BILLOO MAYA, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO		N° CORRELATIVO: FC-04 2-06-03		N° PLAN:		N° PLAN:		N° PLAN:		N° PLAN:				
CLIENTE / SUPERVISOR: GOBIERNO REGIONAL CUSCO		CLIENTE / SUPERVISOR: Inicel - Palmaria		CLIENTE / SUPERVISOR: Inicel - Palmaria		CLIENTE / SUPERVISOR: Inicel - Palmaria		CLIENTE / SUPERVISOR: Inicel - Palmaria		CLIENTE / SUPERVISOR: Inicel - Palmaria				
PLANO REFERENCIA		AREA												
N° MUEEN	N° BUISA DE NOMINACION	N°O PLACA	Fc (Kg/cm <sup>2</sup> )	VOL (m <sup>3</sup> )	ELEMENTO	COORSO CONCRETO	TEMP. CONCRETO (°C)	TEMP. AMBIENTE (°C)	ELUMP (mm)	N. ASSE EN LA MEZCLA (MUESTRAS)	N. ASSE EN LA MEZCLA (MUESTRAS)	HORA DE SALIDA PLANTA OBRA	HORA DE LLEGADA OBRA	TIEMPO VACIADO (HORAS)
			210	930	Muro contencion ob.					6				
OBSERVACIONES: Vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> en muro de contencion ob. (pav. ob.)														

RESPONSABLE DE PRYENTE:   
 GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 DIRECCION REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS  
 CUSCO

RESPONSABLE DE OBRA:   
 INICEL - PALMARIA  
 CUSCO

INICEL - PALMARIA  
 CUSCO

Imagen 64 Panel fotográfico de vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm2 en muro de contención

**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. N° 53697 VIRGEN DEL CARMEN DE LA CC DE PELLAGO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO-CUSCO-CUSCO".

**MURO DE CONTENCION CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 210KG/CM2**



Imagen: VACIADO DE CONCRETO EN EL M. C. US



Imagen: TRABAJOS DE VACIADO DE CONCRETO Y VIBRADORA

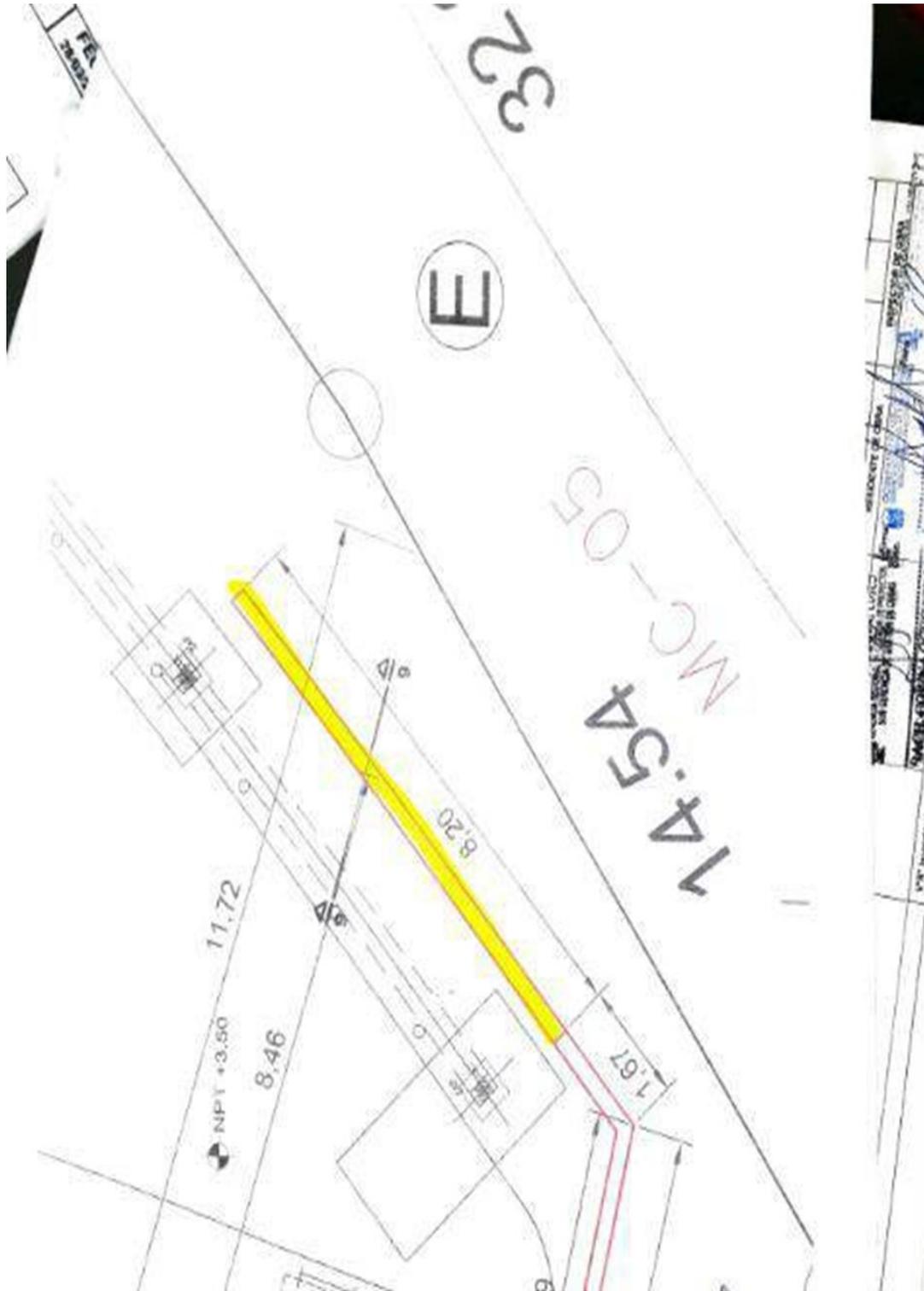
Fecha: 1/07/2021

*[Handwritten signatures and official stamps]*

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
CALLE SAN JERÓNIMO N° 1000  
CUSCO

*[Signature]*  
Ing. [Name]  
C. [Name]

Imagen 65 Plano de ubicación del vaciado de concreto f'c 210 Kg/cm2 en muro de contención

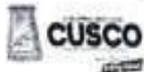


## ANEXO 5. Resultado rotura de Briquetas.

- Controles de calidad del concreto (Rotura de briquetas)

07

**CARGO.**

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
**GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**  
**SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS** 

**INFORME N° 135 – 2021/GR/CUSCO/GRGP/SGGO/LMSM/DABA.**

**A** : Ing. Roger Montesinos Farfán  
Sub Gerente de Gestión de Obras

**DE** : Ing. Denisse A. Blanco Aráoz  
Laboratorio de Mecánica de Suelos

**ASUNTO** : Resultado de Rotura de Briquetas

**OBRA** : Mejoramiento Y Ampliación de los Servicios de Educación Inicial,  
Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037 Virgen del Carmen de la  
C.C. de Pillao Matao, Distrito de San Jerónimo Cusco – Cusco

**REFERENCIA** : INFORME N° 166-2021-GR.CUSCO/GRGP/SGGO/RO/IGHY  
INFORME N° 036-GR.CUSCO/GRGP/SGGO/LMSM/FLR

**FECHA** : Cusco, 16 de Setiembre de 2021



Previo un cordial saludo, mediante la presente me dirijo a Ud., para informarle sobre los resultados de Rotura de Briquetas, para la Obra: "Mejoramiento Y Ampliación de los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037 Virgen del Carmen de la C.C. de Pillao Matao, Distrito de San Jerónimo Cusco – Cusco".

## Observaciones:

- Las briquetas deben ser sometidas a compresión en la edad correspondiente, 7, 14 y 28 días.

Se adjunta los resultados de las pruebas efectuadas.  
Es todo cuanto Informo para los fines pertinentes

Atentamente

  
Ing. Denisse Blanco Aráoz  
CIP 94038



**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
**Gerencia Regional de Gestión de Proyectos**  
**Sub Gerencia de Gestión de Obras**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales**



Norma Técnica Peruana NTP 339.034:2008, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la Compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Solicitante: Ing. Gorik Huilca Yanquirimachi - Residente de Obra.  
 Proyecto: Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037.  
 Ubicación: Virgen del Carmen de la C.C. de Pillao Matao. Distrito de San Jerónimo Cusco - Cusco  
 Fecha: Departamento Cusco. Provincia de Cusco. Distrito de San Jerónimo.  
 Muestra: Cusco, jueves, 16 de septiembre de 2021  
 Muestra: Testigos cilindricos de concreto

N°	Estructura y Elemento	Fecha		Edad (días)	Diseño $f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Dial (Kg)	Diámetro (cm)	Resistencia	
		Moldeo	Ruptura					$f_{c \text{ Ensayo}}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{c \text{ Ensayo}}/f_c$ (%)
46	Muro de contención 03, Tramo 4	7/23/2021	9/16/2021	55	210	54,677	15.10	305.3	145%
47	Muro de contención 05	8/18/2021	9/16/2021	29	210	47,682	15.20	262.8	125%
48	Muro de contención 05	8/18/2021	9/16/2021	29	210	48,150	15.15	267.1	127%
49	Muro de contención 05	8/18/2021	9/16/2021	29	210	48,485	15.15	269.0	128%

GRAFICO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO



Nota: Las briquetas fueron elaborados por el solicitante  
 Observaciones: Fecha de Recepción, miércoles, 15 de septiembre de 2021  
 Documento Ref: Informe N° 466 - 2021 - GR\_CUSCO/GRGGP/SGGO/RO/GHY.

*[Signature]*  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE ADMINISTRACIÓN  
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS  
 Flavia La Torre Rojas  
 TÉCNICO DE LABORATORIO DE SUELOS  
 CONCRETO Y ASFALTO



**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
**Gerencia Regional de Gestión de Proyectos**  
**Sub Gerencia de Gestión de Obras**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales**



Norma Técnica Peruana NTP 339.034:2008, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la Compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Solicita : Ing. Gonk Huilca Yanquirimachi - Residente de Obra.  
 Proyecto : Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037, Virgen del Carmen de la C.C. de Piliac Matao, Distrito de San Jerónimo Cusco - Cusco  
 Ubicación : Departamento Cusco, Provincia de Cusco, Distrito de San Jerónimo.  
 Fecha : Cusco, jueves, 16 de septiembre de 2021  
 Muestra : Testigos cilíndricos de concreto

N°	Estructura y Elemento	Fecha		Edad (días)	Diseño $f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Dial (Kg)	Diámetro (cm)	Resistencia	
		Moldeo	Ruptura					$f_c$ Ensayo (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ Ensayo/ $f_c$ (%)
1	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	49,066	15.05	275.8	131%
2	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	45,800	15.10	255.8	122%
3	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	48,571	15.08	271.9	129%
4	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	46,870	15.00	265.2	126%
5	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	49,415	15.08	276.7	132%
6	Muro de contención 06	6/22/2021	9/16/2021	86	210	49,333	14.95	281.0	134%
7	Zapata M.C. 05	6/23/2021	9/16/2021	85	210	58,913	15.10	329.0	157%
8	Zapata M.C. 05	6/23/2021	9/16/2021	85	210	50,740	15.10	283.3	135%
9	Pantalla M.C. 05	6/25/2021	9/16/2021	83	210	52,649	15.00	297.9	142%
10	Pantalla M.C. 05	6/25/2021	9/16/2021	83	210	55,316	15.05	310.9	148%
11	Pantalla M.C. 05	6/25/2021	9/16/2021	83	210	54,754	15.00	309.8	148%
12	Pantalla M.C. 06	6/25/2021	9/16/2021	83	210	54,737	15.00	309.7	147%
13	Pantalla M.C. 06	6/25/2021	9/16/2021	83	210	57,276	15.15	317.7	151%
14	Pantalla M.C. 06	6/25/2021	9/16/2021	83	210	55,516	15.10	310.0	148%
15	Pantalla M.C. 01, Tramo 2	6/30/2021	9/16/2021	78	210	60,233	15.10	336.3	160%



Nota : Las briquetas fueron elaborados por el solicitante  
 Observaciones : Fecha de Recepción, miércoles, 15 de septiembre de 2021  
 Documento Ref : Informe N° 166 - 2021 - GR. CUSCO/GRGGP/SGGO/RO/GHY.

03

**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
**Gerencia Regional de Gestión de Proyectos**  
**Sub Gerencia de Gestión de Obras**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales**

Norma Técnica Peruana NTP 339.034:2008, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la Compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Solicita : Ing<sup>o</sup>. Gonk Huillca Yanquinmachi - Residente de Obra.  
 Proyecto : Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037, Virgen del Carmen de la C.C. de Pillao Matao. Distrito de San Jerónimo Cusco - Cusco  
 Ubicación : Departamento Cusco, Provincia de Cusco, Distrito de San Jerónimo.  
 Fecha : Cusco, jueves, 16 de septiembre de 2021  
 Muestra : Testigos cilíndricos de concreto

N°	Estructura y Elemento	Fecha		Edad (días)	Diseño $f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Dial (Kg)	Diámetro (cm)	Resistencia	
		Moldeo	Ruptura					$f_c$ Ensayo (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ Ensayo/ $f_c$ (%)
16	Pantalla M.C. 01, Tramo 2	6/30/2021	9/16/2021	78	210	60,406	15.15	335.1	160%
17	Pantalla M.C. 01, Tramo 2	6/30/2021	9/16/2021	78	210	61,268	15.15	339.9	162%
18	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	49,388	15.10	275.8	131%
19	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	54,287	15.05	305.2	145%
20	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	53,820	15.00	304.6	145%
21	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	48,326	15.10	269.9	129%
22	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	49,392	15.05	277.6	132%
23	Zapata M.C. 04	7/9/2021	9/16/2021	69	210	55,484	15.05	311.9	149%
24	Muro de contención 03	7/13/2021	9/16/2021	65	210	61,222	15.00	346.4	165%
25	Muro de contención 03	7/13/2021	9/16/2021	65	210	61,948	15.20	341.4	163%
26	Muro de contención 03	7/13/2021	9/16/2021	65	210	61,758	15.00	349.5	166%
27	Muro de contención 03	7/13/2021	9/16/2021	65	210	62,052	15.00	351.1	167%
28	Pantalla muro de contención 03	7/16/2021	9/16/2021	62	210	59,930	15.10	334.7	159%
29	Pantalla muro de contención 03	7/16/2021	9/16/2021	62	210	61,907	15.00	350.3	167%
30	Pantalla muro de contención 03	7/16/2021	9/16/2021	62	210	59,444	15.05	334.2	159%

**GRAFICO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO**

● DATOS DE CAMPO  
 ● CEMENTO TIPO I

Nota : Las briquetas fueron elaborados por el solicitante  
 Observaciones : Fecha de Recepción, miércoles, 15 de septiembre de 2021  
 Documento Ref. : Informe N° 166 - 2021 - GR. CUSCO/GRGGP/SGGO/RO/GHY.

Ing. Gonk Huillca Yanquinmachi  
 C.P. 9803H

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

**CUSCO**

**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
**Gerencia Regional de Gestión de Proyectos**  
**Sub Gerencia de Gestión de Obras**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales**



Norma Técnica Peruana NTP 339.034:2008, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la Compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Solicita : Ing<sup>o</sup> Gorik Huilca Yanquinmachi - Residente de Obra.  
 Proyecto : Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria de la I.E. MX. 51037, Virgen del Carmen de la C.C. de Pillao Matao, Distrito de San Jerónimo Cusco - Cusco  
 Ubicación : Departamento Cusco, Provincia de Cusco, Distrito de San Jerónimo.  
 Fecha : Cusco, jueves, 16 de septiembre de 2021  
 Muestra : Testigos cilíndricos de concreto

N°	Estructura y Elemento	Fecha		Edad (días)	Diseño $f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Dial (Kg)	Diámetro (cm)	Resistencia	
		Moldeo	Ruptura					$f_c$ Ensayo (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ Ensayo/ $f_c$ (%)
31	Pantalla muro de contención 03	7/16/2021	9/16/2021	62	210	54,160	15.00	306.5	146%
32	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	58,369	15.00	330.3	157%
33	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	57,843	15.00	327.3	156%
34	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	54,137	15.10	302.3	144%
35	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	52,531	15.15	291.4	139%
36	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	56,968	15.00	322.4	154%
37	Muro de contención 02	7/19/2021	9/16/2021	59	210	57,339	15.10	320.2	152%
38	Zapata ingreso inicial	7/21/2021	9/16/2021	57	210	49,569	15.00	280.5	134%
39	Zapata ingreso inicial	7/21/2021	9/16/2021	57	210	52,300	15.00	296.0	141%
40	Zapata ingreso inicial	7/21/2021	9/16/2021	57	210	49,964	15.20	275.3	131%
41	Muro de contención 03, Tramo 1	7/23/2021	9/16/2021	55	210	56,269	15.10	314.2	150%
42	Muro de contención 03, Tramo 1	7/23/2021	9/16/2021	55	210	60,279	15.00	341.1	162%
43	Muro de contención 03, Tramo 1	7/23/2021	9/16/2021	55	210	60,154	15.15	333.7	159%
44	Muro de contención 03, Tramo 4	7/23/2021	9/16/2021	55	210	59,589	15.00	337.2	161%
45	Muro de contención 03, Tramo 4	7/23/2021	9/16/2021	55	210	50,268	15.00	284.5	135%



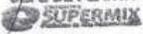
Nota : Las briquetas fueron elaborados por el solicitante  
 Observaciones : Fecha de Recepción, miércoles, 15 de septiembre de 2021,  
 Documento Ref. : Informe N° 166 - 2021 - GR\_CUSCO/GRGGP/SGGO/RO/GHY.

Ing. *Daniela*  
 CIP 94038

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 SUB GERENCIA DE OBRAS  
 Fluvia La Torre Rojas  
 TÉCNICO DE LABORATORIO DE SUELOS  
 CONCRETO Y ASFALTO

- Rotura de briquetas por parte de la empresa que atendio el concreto premezclado  $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$

		<b>CERTIFICADO DE CALIDAD</b> <b>LABORATORIO DE CONCRETO</b> <b>ENSAYO: COMPRESION SIMPLE</b> <b>NORMA ASTM: C - 39 / 339.034:2015</b>							
<b>SOLICITA</b>	: GOBIERNO REGIONAL CUSCO								
<b>OBRA</b>	: GOBIERNO REGIONAL								
<b>UBICACIÓN</b>	: Comunidad Campesina Pillao Matao , Av. Huanacaury con calle Girasoles								
<b>CERTIFICADO</b>	: CC- SPX - 0231 - 2020								
N°	DESCRIPCION	$f^c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	N° GUIA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO
1	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	85611	3-8-20	31-8-20	28	21867	273	267
2	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	85611	3-8-20	31-8-20	28	21462	268	
3	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	85611	3-8-20	31-8-20	28	20875	261	
 Max Arturo Rino Santos JEFE DE PLANTA 									

		<b>CERTIFICADO DE CALIDAD</b> <b>LABORATORIO DE CONCRETO</b> <b>ENSAYO: COMPRESION SIMPLE</b> <b>NORMA ASTM: C - 39 / 339.034:2015</b>							
<b>SOLICITA</b>	: GOBIERNO REGIONAL CUSCO								
<b>OBRA</b>	: GOBIERNO REGIONAL								
<b>UBICACIÓN</b>	: Comunidad Campesina Pillao Matao , Av. Huanacaury con calle Girasoles								
<b>CERTIFICADO</b>	: CC- SPX - 0232 - 2020								
N°	DESCRIPCION	$f^c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	N° GUIA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO
1	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	109	7-8-20	4-9-20	28	17090	213	223
2	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	109	7-8-20	4-9-20	28	18560	232	
3	CS 210 kg/cm <sup>2</sup> IP 67 4-6	210	109	7-8-20	4-9-20	28	17866	223	
 Max Arturo Rino Santos JEFE DE PLANTA 									



**CERTIFICADO DE CALIDAD  
LABORATORIO DE CONCRETO  
ENSAYO: COMPRESION SIMPLE  
NORMA ASTM: C - 39 / 339.034:2015**

**SOLICITA** : GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
**OBRA** : GOBIERNO REGIONAL  
**UBICACIÓN** : Comunidad Campesina Pillao Matao , Av. Huanacaury con calle Girasoles  
**CERTIFICADO** : CC- SPX - 0233 - 2020

N°	DESCRIPCION	Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	N° GUIA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (dias)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO
1	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	253	13-8-20	10-9-20	28	17673	221	219
2	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	253	13-8-20	10-9-20	28	17306	216	
3	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	253	13-8-20	10-9-20	28	17588	220	

Max Arturo Fino Santos  
 JEFE DE PLANTA



**CERTIFICADO DE CALIDAD  
LABORATORIO DE CONCRETO  
ENSAYO: COMPRESION SIMPLE  
NORMA ASTM: C - 39 / 339.034:2015**

**SOLICITA** : GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
**OBRA** : GOBIERNO REGIONAL  
**UBICACIÓN** : Comunidad Campesina Pillao Matao , Av. Huanacaury con calle Girasoles  
**CERTIFICADO** : CC- SPX - 0234 - 2020

N°	DESCRIPCION	Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	N° GUIA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (dias)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO
1	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	553	26-8-20	23-9-20	28	23695	296	295
2	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	553	26-8-20	23-9-20	28	23422	292	
3	CS 210 kg/cm2 IP 67 4-6	210	553	26-8-20	23-9-20	28	23861	298	

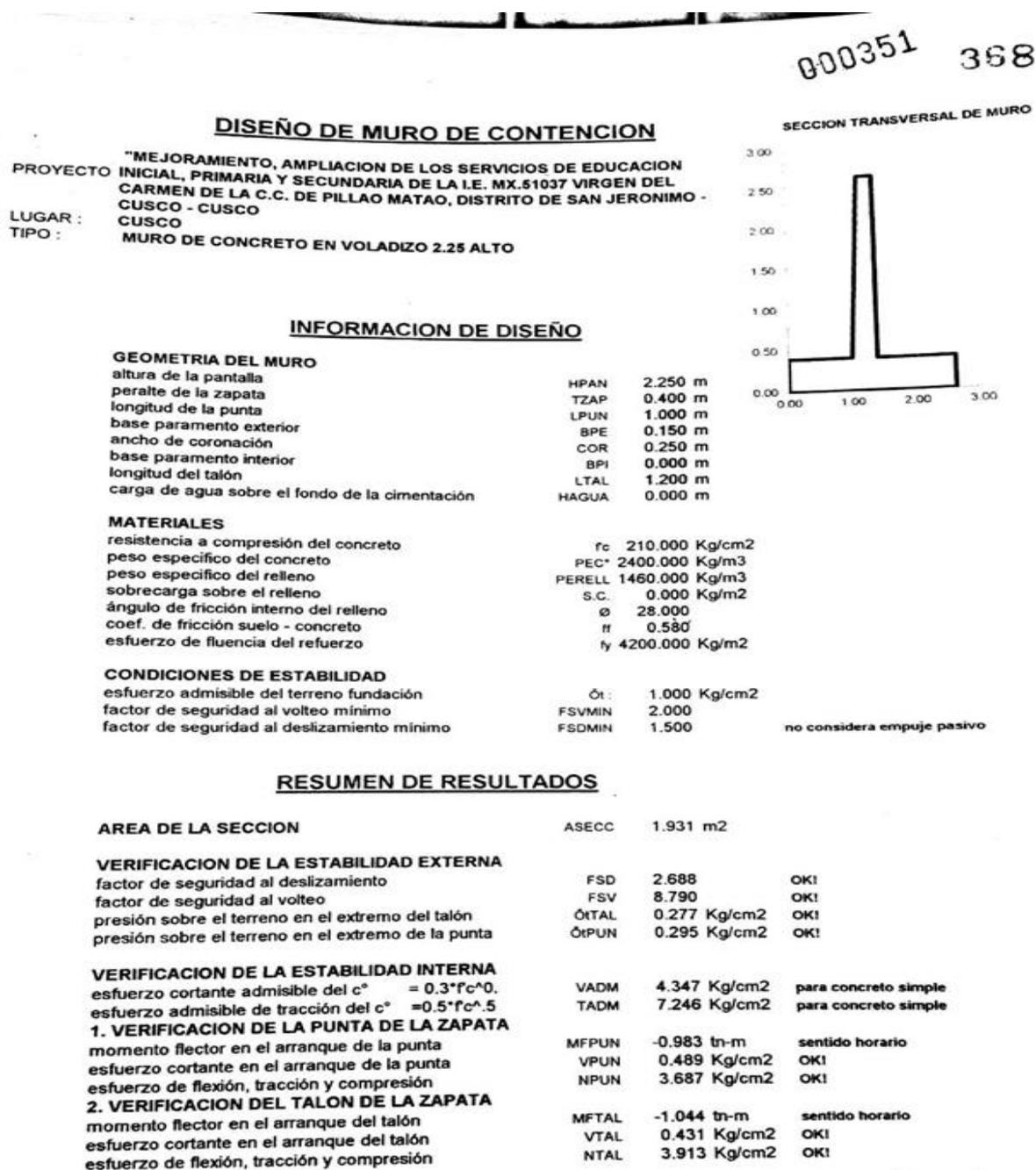
Max Arturo Fino Santos  
 JEFE DE PLANTA

Protocolos de obra.

## ANEXO 6. Memorias de cálculo de muros de contención.

### - Memoria de cálculo MC-01, Tramo 1.

Imagen 66 Memoria de cálculo de MC-01,02,03,04,05, y 06 en voladizo



**Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castiño**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471

**Ing. Gorik Huilca Yandaurima**  
 RESIDENTE DE OBRA

**3. VERIFICACION DE LA PANTALLA**

momento total en el centro de la base  
cortante en el arranque de la pantalla  
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga  
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga  
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga  
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga

MTCBPAN	0.940 tn-m	
VPAN	0.334 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
NPEXT	-4.191 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
NPINT	3.314 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
NTPEXT	-3.963 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
NTPINT	3.086 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!

000350

**CALCULOS DE GEOMETRIA****SECCION DE MURO**

altura del muro	HTOT	2.650 m
aa+bb+cc+dd+ee, BASE	WZAP	3.000 m
área de la zapata	A1	1.200 m <sup>2</sup>
área parcial externa de la pantalla	A2	0.169 m <sup>2</sup>
área parcial central de la pantalla	A3	0.563 m <sup>2</sup>
área parcial interna de la pantalla	A4	0.000 m <sup>2</sup>
área total de la sección de muro	ASECC	1.931 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la sección hasta la punta	BSPUN	1.400 m
área de la pantalla = A2+A3+A4	APAN	0.731 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la pantalla hasta su pie	BPP	0.235 m

**SECCION SUMERGIDA DE MURO**

carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m
ancho de la base de la pantalla	BPAN	0.400 m
altura sumergida de la zapata	HSZAP	0.000 m
altura sumergida de la pantalla	HSPAN	0.000 m
área sumergida de la zapata	ASZAP	0.000 m <sup>2</sup>
área sumergida de la pantalla	ASPAN	0.000 m <sup>2</sup>
área total sumergida de la sección del muro	ASUMSEC	0.000 m <sup>2</sup>

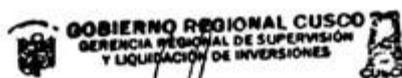
**RELLENO Y SOBRECARGA**

área del relleno sobre paramento interior	AR1	0.000 m <sup>2</sup>
área del relleno sobre talón	AR2	2.700 m <sup>2</sup>
área total del relleno	ART	2.700 m <sup>2</sup>
brazo del CG del relleno hasta la punta	BRPUN	2.000 m
incremento de altura por sobrecarga	Hs	0.000 m
altura total incluyendo Hs	HTHs	2.650 m

**CALCULO DE FUERZAS, MOMENTOS Y ESTABILIDAD EXTERNA**

coeficiente reductor de Empuje Activo	Ca	0.361
coeficiente reductor de Empuje Pasivo	Cp	2.770
peso propio del muro	PMURO	-4.635 tn
peso propio del relleno	PRELL	-3.942 tn
peso de la sobrecarga	PSC	0.000 tn
empuje hidrostático	EHID	0.000 tn
peso total sobre la fundación	(sigma)FV	-8.577 tn
empuje activo del relleno en el muro	EAREL	-1.851 tn
empuje activo de la sobrecarga en el muro	EASC	0.000 tn
empuje activo en el muro	EACT	-1.851 tn
fuerza de fricción en la base	FFB	4.975 tn
empuje pasivo contra el deslizamiento	EPAS	0.000 tn
fuerza contra el deslizamiento del muro	FCD	4.975 tn
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	2.688
momento de volteo del relleno en el muro	MVREL	1.635 tn-m
momento de volteo de la sobrecarga en el muro	MVSC	0.000 tn-m
momento de volteo del empuje hidrostático	MEHID	0.000 tn-m
momento de volteo total en la punta de la zapata	MV	1.635 tn-m
mom. estabilizador del muro respecto a la punta	MEMURO	-6.487 tn-m
mom. estabilizador del relleno respecto a la punta	MEREL	-7.884 tn-m
mom. estabilizador de la s.c. respecto a la punta	MESC	0.000 tn-m
mom. estabilizador total respecto a la punta	MET	-14.371 tn-m
factor de seguridad al volteo	FSV	8.790

0.000  
copiar esta formula en C116 para  
considerar el empuje pasivo de suelo



Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castitto  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SERVICIO REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES  
Ing. Gorik Huilica Yanqui  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 17969

000349

presión en la base para carga centrada	Óunif	-0.286 Kg/cm <sup>2</sup>	OKI. ES ESTABLE
momento de volteo neto en la punta	MVNETO	-12.736 tn-m	
brazo de la resultante hasta la punta	BRES	1.485 m	si es positivo, la resultante pasa mas lejos de la punta, FAVORABLE
excentricidad de la resultante en la base	EX	-0.015 m	
excentricidad máxima WZAP/6	EXMAX	0.500 m	
presión en el extremo del talón de la zapata	ÓTAL	0.277 Kg/cm <sup>2</sup>	
presión en el extremo de la punta de la zapata	ÓPUN	0.295 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo admisible del terreno fundación	Ót	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>	

## VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA DEL MURO

### 1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

#### 1.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque de la punta	ÓPUN	0.289 Kg/cm <sup>2</sup>	
fuerza por presión del suelo en la punta	FPSPUN	2.917 tn	
peso propio de la punta	PPUN	-0.960 tn	
empuje hidrostático en la punta	EHPUN	0.000 tn	
fuerza cortante en la punta	FHPUN	1.957 tn	
cortante en el arranque de la punta	VPUN	0.489 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante admisible del c° = 0.3*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

#### 1.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-1.463 tn-m	
momento flector por peso propio	MFPPUN	0.480 tn-m	
momento flector por empuje hidrostático	MFEHPUN	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-0.983 tn-m	
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NPUN	3.687 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo adm. de tracción del c° = 0.5*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

### 2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA

#### 2.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque del talón	ÓTAL	0.284 Kg/cm <sup>2</sup>	
fuerza por presión del suelo en el talón	FPSTAL	3.369 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1.152 tn	
empuje hidrostático en el talón	EHTAL	0.000 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-3.942 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0.000 tn	
fuerza cortante en el talón	FCTAL	-1.725 tn	
esfuerzo cortante en el arranque del talón	VTAL	-0.431 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante adm. del c° = 0.3*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

#### 2.2 POR FLEXION

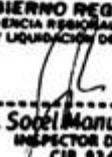
momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	2.013 tn-m	
momento flector por peso propio	MFPTAL	-0.691 tn-m	
momento flector por empuje hidrostático	MFEHTAL	0.000 tn-m	
momento flector por relleno	MFR TAL	-2.365 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSTAL	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-1.044 tn-m	
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NTAL	3.913 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo adm. de tracción del c° = 0.5*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

### 3. VERIFICACION DE LA PANTALLA

#### 3.1 POR CORTE

ancho de la base de la pantalla	BPAN	0.400 m	
empuje activo del relleno sobre la pantalla	EARPAN	-1.334 tn	
empuje activo de la s.c. sobre la pantalla	EASCPAN	0.000 tn	
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-1.334 tn	
esfuerzo cortante en el arranque de la pantalla	VPAN	-0.334 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante adm. del c° = 0.3*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple


**Gobierno Regional Cusco**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

  
**Mgt. Ing. Soel Manuel Peña Castillo**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIR. 92471


**Gobierno Regional Cusco**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

  
**Ing. Gorik Huilca**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIR. 92471

000348

**3.2 POR FLEXION**

peso de la s. c. sobre el paramento int.	PSCPAN	0.000 tn	
peso del relleno sobre el paramento int.	PRPAN	0.000 tn	
peso propio de la pantalla	PPAN	-1.755 tn	
fuerzas verticales sobre la pantalla	(sigma)FVPAN	-1.755 tn	
brazo del CG de la pantalla a su centro	BCGPAN	-0.035 m	
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.061 tn-m	mejor si es negativo
brazo del CG del rel. al centro de la base		0.200 m	
momento del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
brazo de la s.c. al CG de la pantalla		0.200 m	
momento de la s.c. al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
momento del peso del rell. y la s.c. al centro	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
brazo del empuje del relleno al arranque		0.750 m	
mom. del empuje del relleno al centro	MEACBPAN	1.001 tn-m	siempre positivo
brazo del empuje por la s.c. al arranque		1.125 m	
momento del empuje de la s.c. al centro	MEASCCBPAN	0.000 tn-m	siempre positivo
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro	MERSCCBPAN	1.001 tn-m	siempre positivo
momento total en el centro de la base	MTCBPAN	0.940 tn-m	
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga	NPEXT	-4.191 Kg/cm <sup>2</sup>	sin sobrecarga
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga	NPINT	3.314 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga	NTPEXT	-3.963 Kg/cm <sup>2</sup>	con sobrecarga
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga	NTPINT	3.086 Kg/cm <sup>2</sup>	
esf. adm. de tracción del c° = 0.5*f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup>	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

  
**MgL. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

  
**Ing. Gorik Huilca Yancurimachi**  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 CIP. 17968

000347 364

### DISEÑO POR ROTURA DE LAS SECCIONES DE C° A° para 100 cm de muro

resistencia a compresión del concreto	ffc	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo de fluencia del refuerzo	fy	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>	
recubrimiento efectivo del acero en la zapata	e <sub>ef</sub> ZAP	6.000 cm	
recubrimiento efectivo del acero en la pantalla	e <sub>ef</sub> PAN	6.000 cm	

#### DISEÑO DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	40.000 cm	
peralte efectivo de la punta	dPUN	34.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-1.463 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPUN	0.480 tn-m	- HORARIO
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-0.983 tn-m	
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPUN	1.463 tn-m	sin peso propio
momento de diseño	MuPUN	2.487 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	7.14 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsPUN	7.14 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		27.72 cm	
fuerza cortante por presión de suelo	FPSPUN	2.917 tn	sin peso propio
fuerza cortante de diseño	VuPUN	4.958 tn	
fuerza cortante admisible = .85 * .53 * f <sub>c</sub> * .5 * 100 * dPUN	(fi)Vc	22.196 tn	OK!

#### DISEÑO DEL TALON DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	40.000 cm	
peralte efectivo del talon	dTAL	34.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	2.013 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPTAL	-0.691 tn-m	- HORARIO
momento flector por relleno	MFRTAL	-2.365 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSTAL	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-1.044 tn-m	
momento flector último por CARGA MUERTA	MuCM TAL	-4.279 tn-m	
momento flector último por CARGA VIVA	MuCV TAL	3.422 tn-m	
momento de diseño	MuTAL	0.857 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	7.14 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsTAL	7.14 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		27.72 cm	
fuerza por presión del suelo en el talón	FPSTAL	3.369 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1.152 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-3.942 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0.000 tn	
fuerza cortante en el talón	FCTAL	-1.725 tn	
fuerza cortante última por CARGA MUERTA	VuCM TAL	-7.132 tn	
fuerza cortante última por CARGA VIVA	VuCV TAL	5.727 tn	
fuerza cortante de diseño	VuTAL	-1.405 tn	
fuerza cortante admisible = .85 * .53 * f <sub>c</sub> * .5 * 100 * d	(fi)Vc	22.196 tn	OK!

#### DISEÑO DE LA PANTALLA

peralte total del arranque de la pantalla	BPAN	40.000 cm	
peralte efectivo del arranque de la pantalla	dPAN	34.000 cm	
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.061 tn-m	
mom. del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m	
mom. del peso PSCPAN al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m	
mom. del peso del rell. y la s.c. al centro de la ba	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m	
mom. del empuje EARPAN al centro de la base	MEACBPAN	1.001 tn-m	

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

*S. Peña*

Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castiño  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

*G. Huilca*

Ing. Gorik Huilca Yanquimachi  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 11063

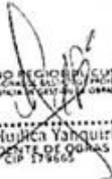
000346

mom. de EASCPAN al centro de la base	MEASCCBPAN	0.000 tn-m	
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro de la	MERSCCBPAN	1.001 tn-m	
mom. total en el centro de la base (MFPAN)	MTCBPAN	0.940 tn-m	
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPAN	1.001 tn-m	sólo por empuje ac
momento de diseño	MuPAN	1.701 tn-m	
área de acero mínimo VERTICAL $0.0015 \cdot 100 \cdot B$	AsminVERT	6.00 cm <sup>2</sup>	
área de acero mínimo HORIZONTAL $0.0025 \cdot 100 \cdot B$	AsminHORIZ	10.00 cm <sup>2</sup>	en dos capas, 2/3 E
área de acero requerida. PRINCIPAL (VERTICAL)	AsPAN	6.00 cm <sup>2</sup>	tomar Asmin
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm PRINCIPAL		32.99 cm	
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-1.334 tn	empuje activo del r
fuerza cortante de diseño	VuPAN	-2.268 tn	
fuerza cortante admisible $= .85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot df$	(fi)Vc	22.196 tn	OK!


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LICITACION DE INVERSIONES

  
**MgL. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LICITACION DE INVERSIONES

  
**Ing. Gorik Huipia Yahuquirimachi**  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 CIP. 179605

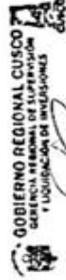
000345

362

CALCULO DE LAS AREAS DE ACERO DE LAS SECCIONES

SECCION	b cm	d cm	ffc Kg/cm <sup>2</sup>	fy Kg/cm <sup>2</sup>	Mu Kg-cm	As cm <sup>2</sup>
arranque punta	100.00	34.00	210.00	4200.00	248728.46	1.95
arranque talón	100.00	34.00	210.00	4200.00	85711.65	0.67
arranque pantalla	100.00	34.00	210.00	4200.00	170116.16	1.33

VARIABLES DE CALCULO		
BB	CC	a
-68	30.96526	0.458462
-68	10.67061	0.157284
-68	21.17848	0.312888



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES  
 Y ORDENAMIENTO URBANO

Ing. Conik Huayta Marquimachi  
 INGENIERO CIVIL



Ing. Conik Huayta Marquimachi  
 INGENIERO CIVIL

Mg/L Ing. Sorel Manuel Pardo Costiño  
 INSPECTOR DE OBRAS  
 CIP. 12411

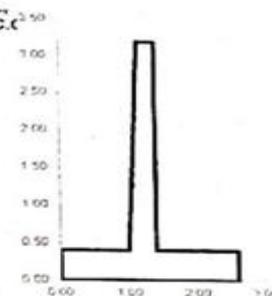
000344

**DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN****SECCION TRANSVERSAL DE MURO**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO"

Lugar: CUSCO

Objeto: MURO DE CONCRETO EN VOLADIZO 2.80 ALTO

**INFORMACION DE DISEÑO****GEOMETRIA DEL MURO**

altura de la pantalla	HPAN	2.800 m
peralte de la zapata	TZAP	0.400 m
longitud de la punta	LPUN	1.000 m
base paramento exterior	BPE	0.150 m
ancho de coronación	COR	0.250 m
base paramento interior	BPI	0.000 m
longitud del talón	LTAL	1.200 m
carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m

**MATERIALES**

resistencia a compresión del concreto	$f_c$	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>
peso específico del concreto	PEC*	2400.000 Kg/m <sup>3</sup>
peso específico del relleno	PERELL	1460.000 Kg/m <sup>3</sup>
sobrecarga sobre el relleno	S.C.	0.000 Kg/m <sup>2</sup>
ángulo de fricción interno del relleno	$\phi$	28.000
coef. de fricción suelo - concreto	$\mu$	0.560
esfuerzo de fluencia del refuerzo	$f_y$	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>

**CONDICIONES DE ESTABILIDAD**

esfuerzo admisible del terreno fundación	$\sigma_r$	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>
factor de seguridad al volteo mínimo	FSVMIN	2.000
factor de seguridad al deslizamiento mínimo	FSOMIN	1.500

no considera empuje pasivo

**RESUMEN DE RESULTADOS**

AREA DE LA SECCION	ASECC	2.110 m <sup>2</sup>	
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD EXTERNA</b>			
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	2.069	OK!
factor de seguridad al volteo	FSV	5.846	OK!
presión sobre el terreno en el extremo del talón	$\sigma_{ITAL}$	0.265 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
presión sobre el terreno en el extremo de la punta	$\sigma_{IPUN}$	0.399 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA</b>			
esfuerzo cortante admisible del c*	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
esfuerzo admisible de tracción del c*	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
<b>1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-1.442 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque de la punta	VPUN	0.703 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NPUN	5.409 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-1.596 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque del talón	VTAL	0.638 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NTAL	5.984 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>3. VERIFICACION DE LA PANTALLA</b>			
momento total en el centro de la base	MTCBPAN	1.853 tn-m	
cortante en el arranque de la pantalla	VPAN	0.517 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga	NPEXT	-7.778 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga	NPINT	6.886 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga	NTPEXT	-7.494 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga	NTPINT	6.402 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huilca Aguirimachi  
INGENIERO DE OBRAS

000343  
360

## CALCULOS DE GEOMETRIA

## SECCION DE MURO

altura del muro	HTOT	3.200 m
aa+bb+cc+dd+ee, BASE	WZAP	3.000 m
área de la zapata	A1	1.200 m <sup>2</sup>
área parcial externa de la pantalla	A2	0.210 m <sup>2</sup>
área parcial central de la pantalla	A3	0.700 m <sup>2</sup>
área parcial interna de la pantalla	A4	0.000 m <sup>2</sup>
área total de la sección de muro	ASECC	2.110 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la sección hasta la punta	BSPUN	1.386 m
área de la pantalla = A2+A3+A4	APAN	0.910 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la pantalla hasta su pie	BPP	0.235 m

## SECCION SUMERGIDA DE MURO

carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m
ancho de la base de la pantalla	BPAN	0.400 m
altura sumergida de la zapata	HSPAN	0.000 m
altura sumergida de la pantalla	HSPAN	0.000 m
área sumergida de la zapata	ASZAP	0.000 m <sup>2</sup>
área sumergida de la pantalla	ASPAN	0.000 m <sup>2</sup>
área total sumergida de la sección del muro	ASUMSEC	0.000 m <sup>2</sup>

## RELLENO Y SOBRECARGA

área del relleno sobre paramento interior	ARI	0.000 m <sup>2</sup>
área del relleno sobre talón	AR2	3.360 m <sup>2</sup>
área total del relleno	ART	3.360 m <sup>2</sup>
brazo del CG del relleno hasta la punta	BRPUN	2.000 m
incremento de altura por sobrecarga	Hs	0.000 m
altura total incluyendo Hs	HTHs	3.200 m

## CALCULO DE FUERZAS, MOMENTOS Y ESTABILIDAD EXTERNA

coeficiente reductor de Empuje Activo	Ca	0.361
coeficiente reductor de Empuje Pasivo	Cp	2.770
peso propio del muro	PMURO	-5.064 tn
peso propio del relleno	PRELL	-4.906 tn
peso de la sobrecarga	PSC	0.000 tn
empuje hidrostático	EHID	0.000 tn
peso total sobre la fundación	(sigma)FV	-9.970 tn
empuje activo del relleno en el muro	EAREL	-2.699 tn
empuje activo de la sobrecarga en el muro	EASC	0.000 tn
empuje activo en el muro	EACT	-2.699 tn
fuerza de fricción en la base	FFB	5.583 tn
empuje pasivo contra el deslizamiento	EPAS	0.000 tn
fuerza contra el deslizamiento del muro	FCD	5.583 tn
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	2.069

momento de volteo del relleno en el muro	MVREL	2.879 tn-m
momento de volteo de la sobrecarga en el muro	MVSC	0.000 tn-m
momento de volteo del empuje hidrostático	MEHID	0.000 tn-m
momento de volteo total en la punta de la zapata	MV	2.879 tn-m
mom. estabilizador del muro respecto a la punta	MEMURO	-7.016 tn-m
mom. estabilizador del relleno respecto a la punta	MEREL	-9.811 tn-m
mom. estabilizador de la s.c. respecto a la punta	MESC	0.000 tn-m
mom. estabilizador total respecto a la punta	MET	-16.828 tn-m
factor de seguridad al volteo	FSV	5.846

presión en la base para carga centrada	Qunif	-0.332 Kg/cm <sup>2</sup>
momento de volteo neto en la punta	MVNETO	-13.949 tn-m
brazo de la resultante hasta la punta	BRES	1.399 m
excentricidad de la resultante en la base	EX	-0.101 m
excentricidad máxima WZAP/6	EXMAX	0.500 m
presión en el extremo del talón de la zapata	QRTAL	0.265 Kg/cm <sup>2</sup>
presión en el extremo de la punta de la zapata	QPUN	0.399 Kg/cm <sup>2</sup>
esfuerzo admisible del terreno fundación	Qt	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>

0.000  
copiar esta formula en C116 para  
considerar el empuje pasivo de suelo

OKI, ES ESTABLE

si es positivo, la resultante pasa mas  
lejos de la punta, FAVORABLE

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DEPENDENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

*[Firma]*

Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DEPENDENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

*[Firma]*

Ing. Gorik Huilca Yanquirimachi  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 17966

000342

359

## VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA DEL MURO

### 1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

#### 1.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque de la punta  
fuerza por presión del suelo en la punta  
peso propio de la punta  
empuje hidrostático en la punta  
fuerza cortante en la punta  
cortante en el arranque de la punta  
esfuerzo cortante admisible del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

OPUN	0.355 Kg/cm <sup>2</sup>	
FPSPUN	3.770 tn	
PPUN	-0.960 tn	
EHPUN	0.000 tn	
FCPUN	2.810 tn	
VPUN	0.703 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

#### 1.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo  
momento flector por peso propio  
momento flector por empuje hidrostático  
momento flector en el arranque de la punta  
esfuerzo de flexión, tracción y compresión  
esfuerzo adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

MFPSPUN	-1.922 tn-m	
MFPPUN	0.480 tn-m	
MFEHPUN	0.000 tn-m	
MFPUN	-1.442 tn-m	
NPUN	5.409 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

### 2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA

#### 2.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque del talón  
fuerza por presión del suelo en el talón  
peso propio del talón de la zapata  
empuje hidrostático en el talón  
peso del relleno sobre el talón  
peso de la sobrecarga sobre el talón  
fuerza cortante en el talón  
esfuerzo cortante en el arranque del talón  
esfuerzo cortante adm. del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

OTAL	0.319 Kg/cm <sup>2</sup>	
FPSTAL	3.505 tn	
PTAL	-1.152 tn	
EHTAL	0.000 tn	
PRTAL	-4.906 tn	
PSCTAL	0.000 tn	
FCTAL	-2.552 tn	
VTAL	-0.638 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

#### 2.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo  
momento flector por peso propio  
momento flector por empuje hidrostático  
momento flector por relleno  
momento flector por sobrecarga  
momento flector en el arranque del talón  
esfuerzo de flexión, tracción y compresión  
esfuerzo adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

MFPSTAL	2.039 tn-m	
MFPTAL	-0.691 tn-m	
MFEHTAL	0.000 tn-m	
MFR TAL	-2.943 tn-m	
MFSCTAL	0.000 tn-m	
MFTAL	-1.596 tn-m	
NTAL	5.984 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

### 3. VERIFICACION DE LA PANTALLA

#### 3.1 POR CORTE

ancho de la base de la pantalla  
empuje activo del relleno sobre la pantalla  
empuje activo de la s.c. sobre la pantalla  
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)  
esfuerzo cortante en el arranque de la pantalla  
esfuerzo cortante adm. del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

BPAN	0.400 m	
EARPAN	-2.066 tn	
EASCPAN	0.000 tn	
FCPAN	-2.066 tn	
VPAN	-0.517 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

#### 3.2 POR FLEXION

peso de la s.c. sobre el paramento int.  
peso del relleno sobre el paramento int.  
peso propio de la pantalla  
fuerzas verticales sobre la pantalla  
brazo del CG de la pantalla a su centro  
momento de la pantalla al centro de su base  
brazo del CG del rel. al centro de la base  
momento del relleno al centro de la base  
brazo de la s.c. al CG de la pantalla  
momento de la s.c. al centro de la base  
momento del peso del rell. y la s.c. al centro  
brazo del empuje del relleno al arranque  
mom. del empuje del relleno al centro  
brazo del empuje por la s.c. al arranque  
momento del empuje de la s.c. al centro  
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro  
momento total en el centro de la base  
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga  
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga  
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga  
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga  
esf. adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

PSCPAN	0.000 tn	
PRPAN	0.000 tn	
PPAN	-2.184 tn	
(sigma)FVPAN	-2.184 tn	
BCGPAN	-0.035 m	
MPCBPAN	-0.076 tn-m	mejor si es negativo
MRCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
	0.200 m	
MSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
MPRSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
	0.933 m	
MEACBPAN	1.929 tn-m	siempre positivo
	1.400 m	
MEASCCBPAN	0.000 tn-m	siempre positivo
MERSCCBPAN	1.929 tn-m	siempre positivo
MTCBPAN	1.853 tn-m	
NPEXT	-7.778 Kg/cm <sup>2</sup>	sin sobrecarga
NPINT	6.686 Kg/cm <sup>2</sup>	
NTPEXT	-7.494 Kg/cm <sup>2</sup>	con sobrecarga
NTPINT	6.402 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

Ing. Gorik Huilca Yanquirimachi  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 179663

000341

358

### DISEÑO POR ROTURA DE LAS SECCIONES DE C\* A\* para 100 cm de muro

resistencia a compresión del concreto	$f_c$	210 000 Kg/cm <sup>2</sup>
esfuerzo de fluencia del refuerzo	$f_y$	4200 000 Kg/m <sup>2</sup>
recubrimiento efectivo del acero en la zapata	$e_{ZAP}$	6 000 cm
recubrimiento efectivo del acero en la pantalla	$e_{PAN}$	6 000 cm

#### DISEÑO DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	40 000 cm	
peralte efectivo de la punta	dPUN	34 000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-1 922 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPUN	0 480 tn-m	- HORARIO
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-1 442 tn-m	
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPUN	1 922 tn-m	sin peso propio
momento de diseño	MUPUN	3 268 tn-m	
área de acero mínimo	Asmin	7.14 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsPUN	7.14 cm <sup>2</sup>	tomar Asmin
número de varilla a utilizar	#varilla	5 00	
espaciamiento en 100 cm		27 72 cm	
fuerza cortante por presión de suelo	FPSPUN	3 770 tn	sin peso propio
fuerza cortante de diseño	VuPUN	6 409 tn	
fuerza cortante admisible = $85 \cdot 53 \cdot f_c \cdot 5 \cdot 100 \cdot dPUN$	(f)Vc	22 196 tn	OK!

#### DISEÑO DEL TALON DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	40 000 cm	
peralte efectivo del talón	dTAL	34 000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	2 039 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPTAL	-0 691 tn-m	- HORARIO
momento flector por relleno	MFR TAL	-2 943 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSCTAL	0 000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-1 596 tn-m	
momento flector último por CARGA MUERTA	MuCM TAL	-5 088 tn-m	
momento flector último por CARGA VIVA	MuCV TAL	3 466 tn-m	
momento de diseño	MuTAL	1 622 tn-m	
área de acero mínimo	Asmin	7.14 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsTAL	7.14 cm <sup>2</sup>	tomar Asmin
número de varilla a utilizar	#varilla	5 00	
espaciamiento en 100 cm		27 72 cm	
fuerza por presión del suelo en el talón	FPSTAL	3 505 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1 152 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-4 906 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0 000 tn	
fuerza cortante en el talón	FCTAL	-2 552 tn	
fuerza cortante última por CARGA MUERTA	VuCM TAL	-8 481 tn	
fuerza cortante última por CARGA VIVA	VuCV TAL	5 959 tn	
fuerza cortante de diseño	VuTAL	-2 522 tn	
fuerza cortante admisible = $85 \cdot 53 \cdot f_c \cdot 5 \cdot 100 \cdot dTAL$	(f)Vc	22 196 tn	OK!

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
Y CULTURA

Ing. Ing. Sargent Manuel Pineda Castilla  
INGENIERO DE OBRAS  
CIP. 22471

SECRETARÍA REGIONAL DE EDUCACIÓN  
Y CULTURA

Ing. Carlos Pineda Pineda  
INGENIERO DE OBRAS

000340

-57

**DISEÑO DE LA PANTALLA**

peralte total del arranque de la pantalla	BPAN	40.000 cm
peralte efectivo del arranque de la pantalla	dPAN	34.000 cm
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.076 tn-m
mom. del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso PSCPAN al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso del rell. y la s.c. al centro de la base	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje EARPAN al centro de la base	MEACBPAN	1.929 tn-m
mom. de EASCPAN al centro de la base	MEASCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro de la base	MERSCCBPAN	1.929 tn-m
mom. total en el centro de la base (MFPAN)	MTCBPAN	1.853 tn-m
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPAN	1.929 tn-m
momento de diseño	MuPAN	3.278 tn-m
área de acero mínimo VERTICAL 0.0015*100*BPAN	AsminVERT	6.00 cm <sup>2</sup>
área de acero mínimo HORIZONTAL 0.0025*100*BPAN	AsminHORIZ	10.00 cm <sup>2</sup>
área de acero requerida. PRINCIPAL (VERTICAL)	AsPAN	6.00 cm <sup>2</sup>
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00
espaciamiento en 100 cm PRINCIPAL		32.99 cm
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-2.066 tn
fuerza cortante de diseño	VuPAN	-3.513 tn
fuerza cortante admisible $= .85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot dPAN$	(fi)Vc	22.196 tn

solo por empuje  
activo del rell. yen dos capas, 2/3  
EXT. Y 1/3 INT.  
tomar Asminempuje activo del  
rell. y s.c.

OKI

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DEPENDENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

MgI. Ing. Sr. Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DEPENDENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huilca Yanquirimachi  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 179645

000339  
356

**CALCULO DE LAS AREAS DE ACERO DE LAS SECCIONES**

SECCION	b cm	d cm	ffc Kg/cm <sup>2</sup>	fy Kg/cm <sup>2</sup>	Mu Kg-cm	As cm <sup>2</sup>	VARIABLES DE CALCULO		
							BB	CC	a
arranque punta	100.00	34.00	210.00	4200.00	326789.25	2.57	-68	40.68338	0.603644
arranque talón	100.00	34.00	210.00	4200.00	162248.88	1.27	-68	20.19905	0.298354
arranque pantalla	100.00	34.00	210.00	4200.00	327847.67	2.57	-68	40.81515	0.605616

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
DIRECCION REGIONAL DE INGENIERIA Y AGRICULTURA  
Cusco

Mgtr. Ing. Sorel Manuel Perla Castillo  
INSTRUMENTOS DE OBRAS  
C.M. 92471

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
DIRECCION REGIONAL DE INGENIERIA Y AGRICULTURA  
Cusco

Ing. Corik Huillipac Huillipac  
RESPONSABLE DEL PROYECTO

000330

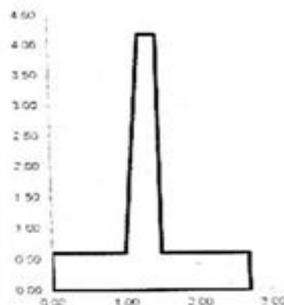
355

**DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN**

SECCION TRANSVERSAL DE MURO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO

LUGAR: CUSCO  
 TIPO: MURO DE CONCRETO EN VOLADIZO 3.60ALTO

**INFORMACION DE DISEÑO****GEOMETRIA DEL MURO**

altura de la pantalla	HPAN	3.600 m
peralte de la zapata	TZAP	0.600 m
longitud de la punta	LPUN	1.000 m
base paramento exterior	BPE	0.250 m
ancho de coronación	COR	0.250 m
base paramento interior	BPI	0.000 m
longitud del talón	LTAL	1.200 m
carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m

**MATERIALES**

resistencia a compresión del concreto	$f_c$	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>
peso específico del concreto	PEC <sup>c</sup>	2400.000 Kg/m <sup>3</sup>
peso específico del relleno	PERELL	1460.000 Kg/m <sup>3</sup>
sobrecarga sobre el relleno	S.C.	0.000 Kg/m <sup>2</sup>
ángulo de fricción interno del relleno	$\phi$	28.000
coef. de fricción suelo - concreto	$\mu$	0.580
esfuerzo de fluencia del refuerzo	$f_y$	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>

**CONDICIONES DE ESTABILIDAD**

esfuerzo admisible del terreno fundación	$\sigma_t$	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>
factor de seguridad al volteo mínimo	FSVMIN	2.000
factor de seguridad al deslizamiento mínimo	FSDMIN	1.500

no considera empuje pasivo

**RESUMEN DE RESULTADOS**

AREA DE LA SECCION	ASECC	3.330 m <sup>2</sup>	
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD EXTERNA</b>			
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	1.784	OK!
factor de seguridad al volteo	FSV	3.890	OK!
presión sobre el terreno en el extremo del talón	$\sigma_{TAL}$	0.170 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
presión sobre el terreno en el extremo de la punta	$\sigma_{PUN}$	0.697 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA</b>			
esfuerzo cortante admisible del c* = $0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
esfuerzo admisible de tracción del c* = $0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
<b>1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-2.499 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque de la punta	VPLUN	0.789 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NPUN	4.165 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-3.140 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque del talón	VTAL	0.808 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NTAL	5.233 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>3. VERIFICACION DE LA PANTALLA</b>			
momento total en el centro de la base	MTCBPAN	3.919 tn-m	
cortante en el arranque de la pantalla	VPAN	0.683 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga	NPEXT	-10.485 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga	NPINT	9.189 Kg/cm <sup>2</sup>	falla por tracción
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga	NTPEXT	-10.053 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga	NTPINT	8.757 Kg/cm <sup>2</sup>	falla por tracción

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

RESIDENTE DE OBRAS

000337

354

## CALCULOS DE GEOMETRIA

## SECCION DE MURO

altura del muro	HTOT	4.200 m
aa+bb+cc+dd+ee, BASE	WZAP	3.300 m
área de la zapata	A1	1.960 m <sup>2</sup>
área parcial externa de la pantalla	A2	0.450 m <sup>2</sup>
área parcial central de la pantalla	A3	0.900 m <sup>2</sup>
área parcial interna de la pantalla	A4	0.000 m <sup>2</sup>
área total de la sección de muro	ASECC	3.310 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la sección hasta la punta	BRPUN	1.510 m
área de la pantalla = A2+A3+A4	APATI	1.350 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la pantalla hasta su pie	BPP	0.305 m

## SECCION SUMERGIDA DE MURO

carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m
ancho de la base de la pantalla	BPAT	0.500 m
altura sumergida de la zapata	HIZAP	0.000 m
altura sumergida de la pantalla	HSPAT	0.000 m
área sumergida de la zapata	ASZAP	0.000 m <sup>2</sup>
área sumergida de la pantalla	ASPAT	0.000 m <sup>2</sup>
área total sumergida de la sección del muro	ASUMSEC	0.000 m <sup>2</sup>

## RELLENO Y SOBRECARGA

área del relleno sobre paramento interior	ARI	0.000 m <sup>2</sup>
área del relleno sobre talón	ARI	4.320 m <sup>2</sup>
área total del relleno	ART	4.320 m <sup>2</sup>
brazo del CG del relleno hasta la punta	BRPUN	2.100 m
incremento de altura por sobrecarga	Hs	0.000 m
altura total incluyendo Hs	HTHs	4.200 m

## CALCULO DE FUERZAS, MOMENTOS Y ESTABILIDAD EXTERNA

coeficiente reductor de Empuje Activo	Ca	0.351
coeficiente reductor de Empuje Pasivo	Cp	2.770
peso propio del muro	PMURO	-7.992 tn
peso propio del relleno	PRELL	-6.307 tn
peso de la sobrecarga	PSG	0.000 tn
empuje hidrostático	EHID	0.000 tn
peso total sobre la fundación	(sigma)FV	-14.299 tn
empuje activo del relleno en el muro	EAPEL	-4.649 tn
empuje activo de la sobrecarga en el muro	EASC	0.000 tn
empuje activo en el muro	EACT	-4.649 tn
fuerza de fricción en la base	FFB	8.294 tn
empuje pasivo contra el deslizamiento	EPAS	0.000 tn
fuerza contra el deslizamiento del muro	FCD	8.294 tn
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	1.784

0.000

copiar esta fórmula en C116 para  
considerar el empuje pasivo de suelo

momento de volteo del relleno en el muro	MVREL	6.509 tn-m
momento de volteo de la sobrecarga en el muro	MVSC	0.000 tn-m
momento de volteo del empuje hidrostático	MEHID	0.000 tn-m
momento de volteo total en la punta de la zapata	MV	6.509 tn-m
mom. estabilizador del muro respecto a la punta	MEMURO	-12.071 tn-m
mom. estabilizador del relleno respecto a la punta	MEREL	-13.245 tn-m
mom. estabilizador de la s.c. respecto a la punta	MESC	0.000 tn-m
mom. estabilizador total respecto a la punta	MET	-25.316 tn-m
factor de seguridad al volteo	FSV	3.890

presión en la base para carga centrada	Qunf	-0.433 Kg/cm <sup>2</sup>
momento de volteo neto en la punta	MVNETO	-18.807 tn-m
brazo de la resultante hasta la punta	BRES	1.315 m
excentricidad de la resultante en la base	EX	-0.335 m
excentricidad máxima WZAP/6	EXMAX	0.550 m
presión en el extremo del talón de la zapata	QITAL	0.170 Kg/cm <sup>2</sup>
presión en el extremo de la punta de la zapata	QIPUN	0.697 Kg/cm <sup>2</sup>
esfuerzo admisible del terreno fundación	Qt	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>

OKI, ES ESTABLE

si es positivo, la resultante pasa mas  
lejos de la punta, FAVORABLE

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huillan Yaguirin.  
RESIDENTE DE OBRAS  
19963

000236

## VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA DEL MURO

## 1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

## 1.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque de la punta	OPUN	0.537 Kg/cm <sup>2</sup>	
fuerza por presión del suelo en la punta	FPSPUN	6.171 tn	
peso propio de la punta	PPUN	-1.440 tn	
empuje hidrostático en la punta	EHPUN	0.000 tn	
fuerza cortante en la punta	FCPUN	4.731 tn	
cortante en el arranque de la punta	VPUN	0.789 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante admisible del $c^* = 0.3 \cdot f_c^{0.5}$	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 1.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-3.219 tn-m	
momento flector por peso propio	MFPUN	0.720 tn-m	
momento flector por empuje hidrostático	MFEHPUN	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-2.499 tn-m	
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NPUN	4.165 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo adm. de tracción del $c^* = 0.5 \cdot f_c^{0.5}$	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA

## 2.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque del talón	OTAL	0.361 Kg/cm <sup>2</sup>	
fuerza por presión del suelo en el talón	FPSTAL	3.186 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1.728 tn	
empuje hidrostático en el talón	EHTAL	0.000 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-6.307 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0.000 tn	
fuerza cortante en el talón	FCTAL	-4.849 tn	
esfuerzo cortante en el arranque del talón	VTAL	-0.808 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante adm. del $c^* = 0.3 \cdot f_c^{0.5}$	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 2.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	1.681 tn-m	
momento flector por peso propio	MFPTAL	-1.037 tn-m	
momento flector por empuje hidrostático	MFEHTAL	0.000 tn-m	
momento flector por relleno	MFRTAL	-3.784 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSCCTAL	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-3.140 tn-m	
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NTAL	5.233 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo adm. de tracción del $c^* = 0.5 \cdot f_c^{0.5}$	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 3. VERIFICACION DE LA PANTALLA

## 3.1 POR CORTE

ancho de la base de la pantalla	BPAN	0.500 m	
empuje activo del relleno sobre la pantalla	EARPAN	-3.416 tn	
empuje activo de la s.c. sobre la pantalla	EASCPAN	0.000 tn	
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-3.416 tn	
esfuerzo cortante en el arranque de la pantalla	VPAN	-0.683 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo cortante adm. del $c^* = 0.3 \cdot f_c^{0.5}$	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 3.2 POR FLEXION

peso de la s. c. sobre el paramento int.	PSCPAN	0.000 tn	
peso del relleno sobre el paramento int.	PRPAN	0.000 tn	
peso propio de la pantalla	PPAN	-3.240 tn	
fuerzas verticales sobre la pantalla	(sigma)FVPAN	-3.240 tn	
brazo del CG de la pantalla a su centro	BCCPAN	-0.056 m	
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.180 tn-m	mejor si es negativo
brazo del CG del rel. al centro de la base		0.250 m	
momento del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
brazo de la s.c. al CG de la pantalla		0.250 m	
momento de la s.c. al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
momento del peso del rel. y la s.c. al centro	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
brazo del empuje del relleno al arranque		1.200 m	
mom. del empuje del relleno al centro	MEACBPAN	4.099 tn-m	siempre positivo
brazo del empuje por la s.c. al arranque		1.800 m	
momento del empuje de la s.c. al centro	MEASCCBPAN	0.000 tn-m	siempre positivo
mom. del empuje del rel. y la s.c. al centro	MERSCCBPAN	4.099 tn-m	siempre positivo
momento total en el centro de la base	MTCBPAN	3.919 tn-m	
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga	NPEXT	-10.485 Kg/cm <sup>2</sup>	sin sobrecarga
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga	NPINT	9.189 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga	NTPEXT	-10.053 Kg/cm <sup>2</sup>	con sobrecarga
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga	NTPINT	8.757 Kg/cm <sup>2</sup>	
esf. adm. de tracción del $c^* = 0.5 \cdot f_c^{0.5}$	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

MgI. Ing. Sorel Manuel Peña Castiño  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES  
Ing. Gorik Huilca  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 17965

2.

00033

352

### DISEÑO POR ROTURA DE LAS SECCIONES DE C° A° para 100 cm de muro

resistencia a compresión del concreto	ffc	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>	
esfuerzo de fluencia del refuerzo	fy	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>	
recubrimiento efectivo del acero en la zapata	e <sub>ef</sub> ZAP	6.000 cm	
recubrimiento efectivo del acero en la pantalla	e <sub>ef</sub> PAN	6.000 cm	

#### DISEÑO DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	60.000 cm	
peralte efectivo de la punta	dPUN	54.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-3.219 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPUN	0.720 tn-m	- HORARIO
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-2.499 tn-m	
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPUN	3.219 tn-m	sin peso propio
momento de diseño	MuPUN	5.472 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	11.34 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsPUN	11.34 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		17.45 cm	
fuerza cortante por presión de suelo	FPSPUN	6.171 tn	sin peso propio
fuerza cortante de diseño	VuPUN	10.491 tn	
fuerza cortante admisible = $.85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot d_{PUN}$	(f)Vc	35.253 tn	OK!

#### DISEÑO DEL TALÓN DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	60.000 cm	
peralte efectivo del talón	dTAL	54.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	1.681 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPTAL	-1.037 tn-m	- HORARIO
momento flector por relleno	MFRTAL	-3.784 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSTAL	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-3.140 tn-m	
momento flector último por CARGA MUERTA	MuCMTAL	-6.750 tn-m	
momento flector último por CARGA VIVA	MuCVTAL	2.858 tn-m	
momento de diseño	MuTAL	3.891 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	11.34 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsTAL	11.34 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		17.45 cm	
fuerza por presión del suelo en el talón	FPSTAL	3.186 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1.728 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-6.307 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0.000 tn	
fuerza cortante en el talón	FCTAL	-4.849 tn	
fuerza cortante última por CARGA MUERTA	VuCM TAL	-11.249 tn	
fuerza cortante última por CARGA VIVA	VuCVTAL	5.416 tn	
fuerza cortante de diseño	VuTAL	-5.833 tn	
fuerza cortante admisible = $.85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot d_{TAL}$	(f)Vc	35.253 tn	OK!

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRAS  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huiliza Taquirimachi  
RESERVISTA DE OBRAS  
CIP. 37963

000334

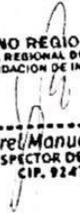
**DISEÑO DE LA PANTALLA**

peralte total del arranque de la pantalla	BPAN	50.000 cm
peralte efectivo del arranque de la pantalla	dPAN	44.000 cm
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.180 tn-m
mom. del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso PSCPAN al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso del rell. y la s.c. al centro de la base	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje EARPAN al centro de la base	MEACBPAN	4.099 tn-m
mom. de EASCPAN al centro de la base	MEASCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro de la base	MERSCCBPAN	4.099 tn-m
mom. total en el centro de la base (MFPAN)	MTCBPAN	3.919 tn-m
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPAN	4.099 tn-m
momento de diseño	MuPAN	6.968 tn-m
área de acero mínimo VERTICAL 0.0015*100*BPAN	AsmínVERT	7.50 cm <sup>2</sup>
área de acero mínimo HORIZONTAL 0.0025*100*BPAN	AsmínHORIZ	12.50 cm <sup>2</sup>
área de acero requerida. PRINCIPAL (VERTICAL)	AsPAN	7.50 cm <sup>2</sup>
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00
espaciamiento en 100 cm PRINCIPAL		26.39 cm
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-3.416 tn
fuerza cortante de diseño	VuPAN	-5.807 tn
fuerza cortante admisible $= .85 * .53 * f_c * .5 * 100 * dPAN$	(fi)Vc	28.725 tn

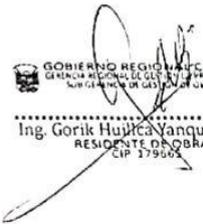
sólo por empuje activo  
del rell. y s.c.en dos capas, 2/3 EXT.  
Y 1/3 INT.  
tomar Asmínempuje activo del rell. y  
s.c.

OK!


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

  
**Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castiño**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DEL PATRIMONIO  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

  
**Ing. Gorik Huylca Yanquirim**  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 CIP. 179603

**CALCULO DE LAS AREAS DE ACERO DE LAS SECCIONES**

SECCION	b cm	d cm	ffc Kg/cm <sup>2</sup>	fy Kg/cm <sup>2</sup>	Mu Kg-cm	As cm <sup>2</sup>
arranque punta	100.00	54.00	210.00	4200.00	547188.82	2.70
arranque talón	100.00	54.00	210.00	4200.00	389125.94	1.91
arranque pantalla	100.00	44.00	210.00	4200.00	696795.78	4.24

VARIABLES DE CALCULO		a
BB	CC	
-108	68.12186	0.634485
-108	48.44394	0.450434
-88	86.74706	0.997059


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE OBRAS PÚBLICAS  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES  
 Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Costiño  
 INSPECTOR DE OBRAS  
 CIP. 92271


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE OBRAS PÚBLICAS  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES  
 Ing. Corik Huillir Huillir  
 INSPECTOR DE OBRAS  
 CIP. 15820

000333

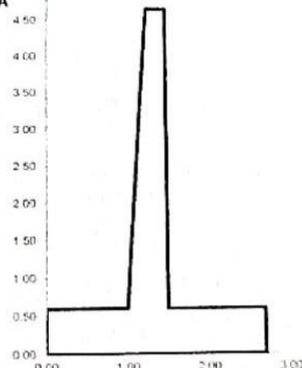
350

000332  
349**DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN**

SECCION TRANSVERSAL DE MURO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. MX.51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA C.C. DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO"

LUGAR: CUSCO  
TIPO: MURO DE CONCRETO EN VOLADIZO 4.05 ALTO

**INFORMACION DE DISEÑO****GEOMETRIA DEL MURO**

altura de la pantalla	HPAN	4.050 m
peralte de la zapata	TZAP	0.600 m
longitud de la punta	LPUN	1.000 m
base paramento exterior	BPE	0.250 m
ancho de coronación	COR	0.250 m
base paramento interior	BPI	0.000 m
longitud del talón	LTAL	1.200 m
carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m

**MATERIALES**

resistencia a compresión del concreto	$f_c$	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>
peso específico del concreto	PEC <sup>c</sup>	2400.000 Kg/m <sup>3</sup>
peso específico del relleno	PERELL	1460.000 Kg/m <sup>3</sup>
sobrecarga sobre el relleno	S C	0.000 Kg/m <sup>2</sup>
ángulo de fricción interno del relleno	$\phi$	28.000
coef. de fricción suelo - concreto	$\mu$	0.560
esfuerzo de fluencia del refuerzo	$f_y$	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>

**CONDICIONES DE ESTABILIDAD**

esfuerzo admisible del terreno fundación	$\sigma$	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>
factor de seguridad al volteo mínimo	FSVMIN	2.000
factor de seguridad al deslizamiento mínimo	FSDMIN	1.500

no considera empuje pasivo

**RESUMEN DE RESULTADOS**

AREA DE LA SECCION	ASECC	3.499 m <sup>2</sup>	
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD EXTERNA</b>			
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	1.522	OK!
factor de seguridad al volteo	FSV	3.113	OK!
presión sobre el terreno en el extremo del talón	$\sigma_{ITAL}$	0.090 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
presión sobre el terreno en el extremo de la punta	$\sigma_{IPUN}$	0.849 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA</b>			
esfuerzo cortante admisible del c* = $0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$	VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
esfuerzo admisible de tracción del c* = $0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$	TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple
<b>1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-3.143 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque de la punta	VPUN	0.984 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NPUN	5.239 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA</b>			
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-3.986 tn-m	sentido horario
esfuerzo cortante en el arranque del talón	VTAL	1.015 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo de flexión, tracción y compresión	NTAL	6.644 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
<b>3. VERIFICACION DE LA PANTALLA</b>			
momento total en el centro de la base	MTCBPAN	5.633 tn-m	
cortante en el arranque de la pantalla	VPAN	0.865 Kg/cm <sup>2</sup>	OK!
esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga	NPEXT	-14.735 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga	NPINT	13.277 Kg/cm <sup>2</sup>	falla por tracción
esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga	NTPEXT	-14.249 Kg/cm <sup>2</sup>	revisar compresión máxima admisible
esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga	NTPINT	12.791 Kg/cm <sup>2</sup>	falla por tracción

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castiño  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE OBRAS  
SIN GERENCIA DE GESTION DE OBRAS

Ing. Gorik Huilca Kankuquirimacsi  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 179565

00033

34

## CALCULOS DE GEOMETRIA

## SECCION DE MURO

altura del muro	HTOT	4.650 m
aa+bb+cc+dd+ee. BASE	WZAP	3.300 m
área de la zapata	A1	1.980 m <sup>2</sup>
área parcial externa de la pantalla	A2	0.505 m <sup>2</sup>
área parcial central de la pantalla	A3	1.013 m <sup>2</sup>
área parcial interna de la pantalla	A4	0.000 m <sup>2</sup>
área total de la sección de muro	ASECC	3.499 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la sección hasta la punta	BSPUN	1.500 m
área de la pantalla = A2+A3+A4	APAI	1.519 m <sup>2</sup>
brazo del CG de la pantalla hasta su pie	BPP	0.305 m

## SECCION SUMERGIDA DE MURO

carga de agua sobre el fondo de la cimentación	HAGUA	0.000 m
ancho de la base de la pantalla	BPAN	0.500 m
altura sumergida de la zapata	H SZAP	0.000 m
altura sumergida de la pantalla	HSPAN	0.000 m
área sumergida de la zapata	ASZAP	0.000 m <sup>2</sup>
área sumergida de la pantalla	ASPAN	0.000 m <sup>2</sup>
área total sumergida de la sección del muro	ASUMSEC	0.000 m <sup>2</sup>

## RELLENO Y SOBRECARGA

área del relleno sobre paramento inferior	AR1	0.000 m <sup>2</sup>
área del relleno sobre talón	AR2	4.860 m <sup>2</sup>
área total del relleno	ART	4.860 m <sup>2</sup>
brazo del CG del relleno hasta la punta	BRPUN	2.100 m
incremento de altura por sobrecarga	Hs	0.000 m
altura total incluyendo Hs	HTHs	4.650 m

## CALCULO DE FUERZAS, MOMENTOS Y ESTABILIDAD EXTERNA

coeficiente reductor de Empuje Activo	Ca	0.361
coeficiente reductor de Empuje Pasivo	Cp	2.770
peso propio del muro	PMURO	-8.397 tn
peso propio del relleno	PRELL	-7.096 tn
peso de la sobrecarga	PSC	0.000 tn
empuje hidrostático	EHD	0.000 tn
peso total sobre la fundación	(sigma)FV	-15.493 tn
empuje activo del relleno en el muro	EAREL	-5.699 tn
empuje activo de la sobrecarga en el muro	EASC	0.000 tn
empuje activo en el muro	EACT	-5.699 tn
fuerza de fricción en la base	FFB	8.676 tn
empuje pasivo contra el deslizamiento	EPAS	0.000 tn
fuerza contra el deslizamiento del muro	FCD	8.676 tn
factor de seguridad al deslizamiento	FSD	1.522
momento de volteo del relleno en el muro	MVREL	8.833 tn-m
momento de volteo de la sobrecarga en el muro	MVSC	0.000 tn-m
momento de volteo del empuje hidrostático	MEHD	0.000 tn-m
momento de volteo total en la punta de la zapata	MV	8.833 tn-m
mom. estabilizador del muro respecto a la punta	MEMURO	-12.600 tn-m
mom. estabilizador del relleno respecto a la punta	MEREL	-14.901 tn-m
mom. estabilizador de la s.c. respecto a la punta	MESC	0.000 tn-m
mom. estabilizador total respecto a la punta	MET	-27.500 tn-m
factor de seguridad al volteo	FSV	3.113
presión en la base para carga centrada	Óunf	-0.469 Kg/cm <sup>2</sup>
momento de volteo neto en la punta	MVNETO	-18.667 tn-m
brazo de la resultante hasta la punta	BRES	1.205 m
excentricidad de la resultante en la base	EX	-0.445 m
excentricidad máxima WZAP/6	EXMAX	0.550 m
presión en el extremo del talón de la zapata	ÓITAL	0.090 Kg/cm <sup>2</sup>
presión en el extremo de la punta de la zapata	ÓPUN	0.849 Kg/cm <sup>2</sup>
esfuerzo admisible del terreno fundación	Ót	1.000 Kg/cm <sup>2</sup>

0.000  
copiar esta fórmula en C116 para  
considerar el empuje pasivo de suelo

OK!, ES ESTABLE

si es positivo, la resultante pasa mas  
lejos de la punta, FAVORABLE

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRA  
CIP. 92471

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huilca Yanquiri  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 179663

000330

## VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD INTERNA DEL MURO

## 1. VERIFICACION DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

## 1.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque de la punta  
 fuerza por presión del suelo en la punta  
 peso propio de la punta  
 empuje hidrostático en la punta  
 fuerza cortante en la punta  
 cortante en el arranque de la punta  
 esfuerzo cortante admisible del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

OPUN	0.619 Kg/cm <sup>2</sup>	
FPSPUN	7.343 tn	
PPUN	-1.440 tn	
EHPUN	0.000 tn	
FCPUN	5.903 tn	
VPUN	0.984 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 1.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo  
 momento flector por peso propio  
 momento flector por empuje hidrostático  
 momento flector en el arranque de la punta  
 esfuerzo de flexión, tracción y compresión  
 esfuerzo adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

MFPSPUN	-3.863 tn-m	
MFPUN	0.720 tn-m	
MFEHPUN	0.000 tn-m	
MFPUN	-3.143 tn-m	
NPUN	5.239 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 2. VERIFICACION DEL TALON DE LA ZAPATA

## 2.1 POR CORTE

esfuerzo del suelo en el arranque del talón  
 fuerza por presión del suelo en el talón  
 peso propio del talón de la zapata  
 empuje hidrostático en el talón  
 peso del relleno sobre el talón  
 peso de la sobrecarga sobre el talón  
 fuerza cortante en el talón  
 esfuerzo cortante en el arranque del talón  
 esfuerzo cortante adm. del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

OTAL	0.366 Kg/cm <sup>2</sup>	
FPSTAL	2.732 tn	
PTAL	-1.728 tn	
EHTAL	0.000 tn	
PRTAL	-7.036 tn	
PSTAL	0.000 tn	
FCTAL	-6.091 tn	
VTAL	-1.015 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 2.2 POR FLEXION

momento flector por presión de suelo  
 momento flector por peso propio  
 momento flector por empuje hidrostático  
 momento flector por relleno  
 momento flector por sobrecarga  
 momento flector en el arranque del talón  
 esfuerzo de flexión, tracción y compresión  
 esfuerzo adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

MFPSTAL	1.308 tn-m	
MFPAL	-1.037 tn-m	
MFEHTAL	0.000 tn-m	
MFRAL	-4.257 tn-m	
MFSTAL	0.000 tn-m	
MFTAL	-3.986 tn-m	
NTAL	6.644 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 3. VERIFICACION DE LA PANTALLA

## 3.1 POR CORTE

ancho de la base de la pantalla  
 empuje activo del relleno sobre la pantalla  
 empuje activo de la s.c. sobre la pantalla  
 fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)  
 esfuerzo cortante en el arranque de la pantalla  
 esfuerzo cortante adm. del  $c^* = 0.3 \cdot f_c \cdot 0.5$

OPAN	0.500 m	
EARPAN	-4.323 tn	
EASCPAN	0.000 tn	
FCPAN	-4.323 tn	
VPAN	-0.865 Kg/cm <sup>2</sup>	
VADM	4.347 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple

## 3.2 POR FLEXION

peso de la s. c. sobre el paramento int.  
 peso del relleno sobre el paramento int.  
 peso propio de la pantalla  
 fuerzas verticales sobre la pantalla  
 brazo del CG de la pantalla a su centro  
 momento de la pantalla al centro de su base  
 brazo del CG del rel. al centro de la base  
 momento del relleno al centro de la base  
 brazo de la s.c. al CG de la pantalla  
 momento de la s.c. al centro de la base  
 momento del peso del rell. y la s.c. al centro  
 brazo del empuje del relleno al arranque  
 mom. del empuje del relleno al centro  
 brazo del empuje por la s.c. al arranque  
 momento del empuje de la s.c. al centro  
 mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro  
 momento total en el centro de la base  
 esfuerzo en el pie externo, sin sobrecarga  
 esfuerzo en el pie interno, sin sobrecarga  
 esfuerzo en el pie externo, con sobrecarga  
 esfuerzo en el pie interno, con sobrecarga  
 if. adm. de tracción del  $c^* = 0.5 \cdot f_c \cdot 0.5$

PSCPAN	0.000 tn	
PRPAN	0.000 tn	
PPAN	-3.645 tn	
(sigma)FVPAN	-3.645 tn	
BCCPAN	-0.056 m	
MPCBPAN	-0.203 tn-m	mejor si es negativo
	0.250 m	
MRCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
	0.250 m	
MSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
MPRSCCBPAN	0.000 tn-m	siempre negativo o nulo
	1.350 m	
MEACBPAN	5.836 tn-m	siempre positivo
	2.025 m	
MEASCCBPAN	0.000 tn-m	siempre positivo
MERSCCBPAN	5.836 tn-m	siempre positivo
MTCBPAN	5.633 tn-m	
NPEXT	-14.735 Kg/cm <sup>2</sup>	sin sobrecarga
NPINT	13.277 Kg/cm <sup>2</sup>	
NTPEXT	-14.249 Kg/cm <sup>2</sup>	con sobrecarga
NTPINT	12.791 Kg/cm <sup>2</sup>	
TADM	7.246 Kg/cm <sup>2</sup>	para concreto simple



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES



Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Gorik Huilca Yanquirimaci  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 CIP. 17905

## DISEÑO POR ROTURA DE LAS SECCIONES DE C° A° para 100 cm de muro

resistencia a compresión del concreto	$f_{fc}$	210.000 Kg/cm <sup>2</sup>
esfuerzo de fluencia del refuerzo	$f_y$	4200.000 Kg/m <sup>2</sup>
recubrimiento efectivo del acero en la zapata	$e_{efZAP}$	6.000 cm
recubrimiento efectivo del acero en la pantalla	$e_{efPAN}$	6.000 cm

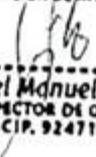
### DISEÑO DE LA PUNTA DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	60.000 cm	
peralte efectivo de la punta	dPUN	54.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSPUN	-3.863 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPPUN	0.720 tn-m	- HORARIO
momento flector en el arranque de la punta	MFPUN	-3.143 tn-m	
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPUN	3.863 tn-m	sin peso propio
momento de diseño	MuPUN	6.567 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	11.34 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsPUN	11.34 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		17.45 cm	
fuera cortante por presión de suelo	FPSPUN	7.343 tn	sin peso propio
fuera cortante de diseño	VuPUN	12.482 tn	
fuera cortante admisible $= .85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot dPUN$	(f)Vc	35.253 tn	OK!

### DISEÑO DEL TALON DE LA ZAPATA

peralte de la zapata	TZAP	60.000 cm	
peralte efectivo del talon	dTAL	54.000 cm	
momento flector por presión de suelo	MFPSTAL	1.308 tn-m	+ ANTIHORARIO
momento flector por peso propio	MFPTAL	-1.037 tn-m	- HORARIO
momento flector por relleno	MFRTAL	-4.257 tn-m	
momento flector por sobrecarga	MFSCCTAL	0.000 tn-m	
momento flector en el arranque del talón	MFTAL	-3.986 tn-m	
momento flector último por CARGA MUERTA	MuCM TAL	-7.412 tn-m	
momento flector último por CARGA VIVA	MuCVTAL	2.223 tn-m	
momento de diseño	MuTAL	5.188 tn-m	
área de acero mínimo	Asmín	11.34 cm <sup>2</sup>	
área de acero requerida	AsTAL	11.34 cm <sup>2</sup>	tomar Asmín
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00	
espaciamiento en 100 cm		17.45 cm	
fuera por presión del suelo en el talón	FPSTAL	2.732 tn	
peso propio del talón de la zapata	PTAL	-1.728 tn	
peso del relleno sobre el talón	PRTAL	-7.096 tn	
peso de la sobrecarga sobre el talón	PSCTAL	0.000 tn	
fuera cortante en el talón	FCTAL	-6.091 tn	
fuera cortante última por CARGA MUERTA	VuCM TAL	-12.353 tn	
fuera cortante última por CARGA VIVA	VuCVTAL	4.645 tn	
fuera cortante de diseño	VuTAL	-7.708 tn	
fuera cortante admisible $= .85 \cdot .53 \cdot f_c \cdot .5 \cdot 100 \cdot dTAL$	(f)Vc	35.253 tn	OK!


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES  


  
**Mgt. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE INVERSIONES  


**Ing. Gorik Hujiñca Yan**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. 179665

000328

**DISEÑO DE LA PANTALLA**

peralte total del arranque de la pantalla	BPAN	50.000 cm
peralte efectivo del arranque de la pantalla	dPAN	44.000 cm
momento de la pantalla al centro de su base	MPCBPAN	-0.203 tn-m
mom. del relleno al centro de la base	MRCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso PSCPAN al centro de la base	MSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del peso del rell. y la s.c. al centro de la base	MPRSCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje EARPAN al centro de la base	MEACBPAN	5.836 tn-m
mom. de EASCPAN al centro de la base	MEASCCBPAN	0.000 tn-m
mom. del empuje del rell. y la s.c. al centro de la base	MERSCCBPAN	5.836 tn-m
mom. total en el centro de la base (MFPAN)	MTCBPAN	5.633 tn-m
momento de servicio máximo en el arranque	MSMAXPAN	5.836 tn-m
momento de diseño	MuPAN	9.921 tn-m
área de acero mínimo VERTICAL 0.0015*100*BPAN	AsminVERT	7.50 cm <sup>2</sup>
área de acero mínimo HORIZONTAL 0.0025*100*BF	AsminHORIZ	12.50 cm <sup>2</sup>
área de acero requerida. PRINCIPAL (VERTICAL)	AsPAN	7.50 cm <sup>2</sup>
número de varilla a utilizar	#varilla	5.00
espaciamiento en 100 cm PRINCIPAL		26.39 cm
fuerza cortante en la pantalla (EAPAN)	FCPAN	-4.323 tn
fuerza cortante de diseño	VuPAN	-7.349 tn
fuerza cortante admisible $=.85*.53*fc*.5*100*dPAN$	(f)Vc	28.725 tn

sólo por empuje  
activo del rell. y s.c.en dos capas, 2/3  
EXT. Y 1/3 INT.  
tomar Asminempuje activo del  
rell. y s.c.

OK!



Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
INSPECTOR DE OBRAS  
CIP. 92471



Ing. Gorik Huilca Yanquirim...  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. 179665

**CALCULO DE LAS AREAS DE ACERO DE LAS SECCIONES**

SECCION	b cm	d cm	ffc Kg/cm <sup>2</sup>	fy Kg/cm <sup>2</sup>	Mu Kg-cm	As cm <sup>2</sup>
arranque punta	100.00	54.00	210.00	4200.00	656742.27	3.24
arranque talón	100.00	54.00	210.00	4200.00	518833.47	2.56
arranque pantalla	100.00	44.00	210.00	4200.00	992117.43	6.06


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE OBRAS  
 Ing. Mg. *Sorel Manuel Peña Castillo*  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471

VARIABLES DE CALCULO

BB	CC	a
-108	81.76063	0.762425
-108	64.59178	0.601421
-88	123.5129	1.426686


**GOBIERNO REGIONAL HUANCVELICA**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
 Y LIQUIDACION DE OBRAS  
 Ing. *Conik Huiler Angarimanchi*  
 INSPECTOR DE OBRA  
 RESOLUCION 1592/2014

- Memoria de cálculo MC-07.
- Imagen 67 Memoria de cálculo MC-07, Muro de Gravedad.

**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**

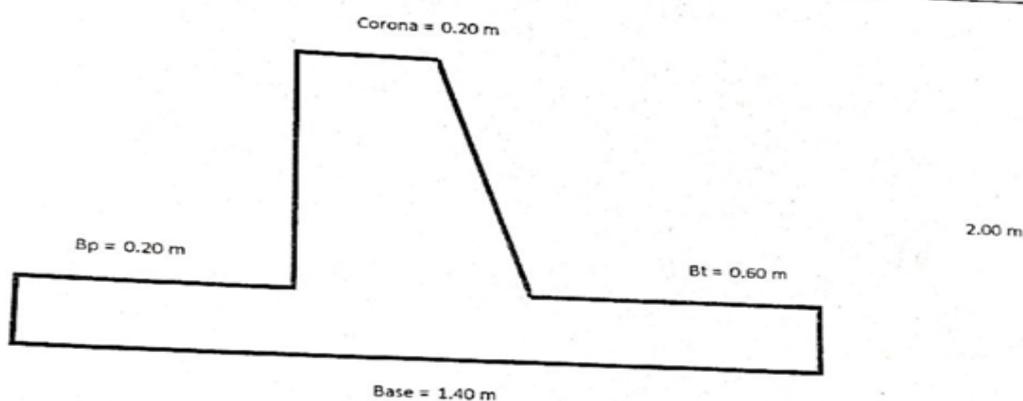
O: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. Mx 51037 VIRGEN DEL CARMEN DE LA CC DE PILLAO MATAO, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO-CUSCO-CUSCO".



Altura Total  
Angulo de Fricción  
Peso Volumetrico  
Angulo de Fricción  
Peso Volumetrico  
Altura del Pie  
Peso Volumetrico

H = 2.00 m  
φ1 = 28.00 °  
γ1 = 1.73 T/m3  
φ2 = 28.00 °  
γ2 = 1.73 T/m3  
Hz = 0.30 m  
γ3 = 2.30 T/m3





1) Coeficiente de Presión Activa del Relleno:

$$K_a = 0.361$$

2) Empuje Activo del Relleno:

$$E_a = 1.249 \text{ T/m}$$

3) Coeficiente de Presión Activa del Relleno:

$$K_p = 2.770$$

4) Empuje Activo del Relleno:

$$E_p = 0.216 \text{ T/m}$$

5) Momento de Volteo

$$M_v = 0.8327839 \text{ T/m}$$


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

  
**Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo**  
 INSPECTOR DE OBRA  
 C.I.R. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

  
**Ing. Gorik Huilca Yanqui**  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 C.I.R. 179663

## 6) Momento Resistente

A1 =	0.42 m <sup>2</sup>	W1 =	0.966 Tn
A2 =	0.34 m <sup>2</sup>	W2 =	0.782 Tn
A3 =	0.34 m <sup>2</sup>	W3 =	0.782 Tn
A4 =	0.34 m <sup>2</sup>	W4 =	0.5882 Tn
A5 =	1.02 m <sup>2</sup>	W5 =	1.7646 Tn
		Σ =	4.8828 Tn
Brazo 1 =	0.7 m	W1 =	0.6762 Tn-m
Brazo 2 =	0.3 m	W2 =	0.2346 Tn-m
Brazo 3 =	0.533333333 m	W3 =	0.417067 Tn-m
Brazo 4 =	0.666666667 m	W4 =	0.392133 Tn-m
Brazo 5 =	1.1 m	W5 =	1.94106 Tn-m
		Σ =	3.66106 Tn-m

3.66106 Tn-m	>	0.832783902 Tn-m
MOMENTO RESISTENTE		MOMENTO DE VOLTEO

## 7) Teoria de Rankine

a) Factor de Seguridad contral el volteo.

$$F.S.V = 4.39617 > 2$$

CUMPLE
--------

b) Factor de Seguridad contral el deslizamiento.

$$F.S.D = 2.127027 > 1.5$$

CUMPLE
--------

## 8) Distancia de la Resultante a la Punta

$$d = 0.5792324 \text{ m}$$

$$\text{Rango Inf. } 0.4666667 \text{ m}$$

$$\text{Rango Sup } 0.9333333 \text{ m}$$

CUMPLE
--------

## 9) Presion del suelo Bajo el Talon y la Punta.

a) Calculo de la excentricidad.

$$B = 2.40 \text{ m}$$

$$e = 0.6207676$$

$$q1 = -5.191879$$

$$q2 = 1.1228791$$


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES  
  
 Mg. Ing. Sorel Manuel Peña Castillo  
 INSPECTOR DE OBRA  
 CIP. 92471


**GOBIERNO REGIONAL CUSCO**  
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN  
 Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES  
  
 Ing. Gorik Huilca Yac  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. 179665

000324

11.41 Tn-m	>	-5.191879065 Tn-m
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO		MOMENTO DE VOLTEO

CUMPLE

11.41 Tn-m	>	1.122879065 Tn-m
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO		MOMENTO DE VOLTEO

CUMPLE



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION  
Y LIQUIDACION DE INVERSIONES



.....  
Sr. Com. Manuel Doña Castilla

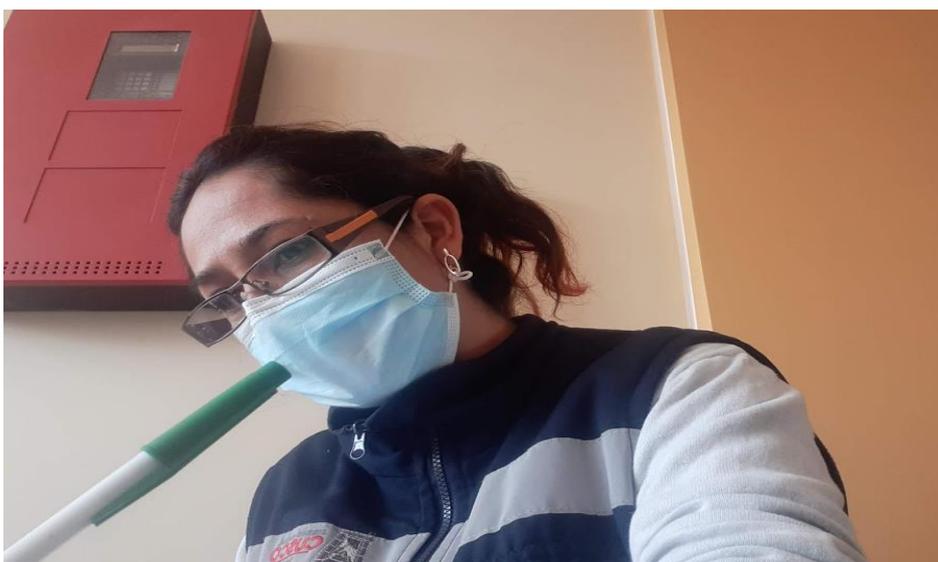
.....  
SR. RIBIC

## ANEXO 7 Panel fotográfico

*Imagen 68 Coordinación de la Residencia con Supervisión, la ubicación del MC-05*



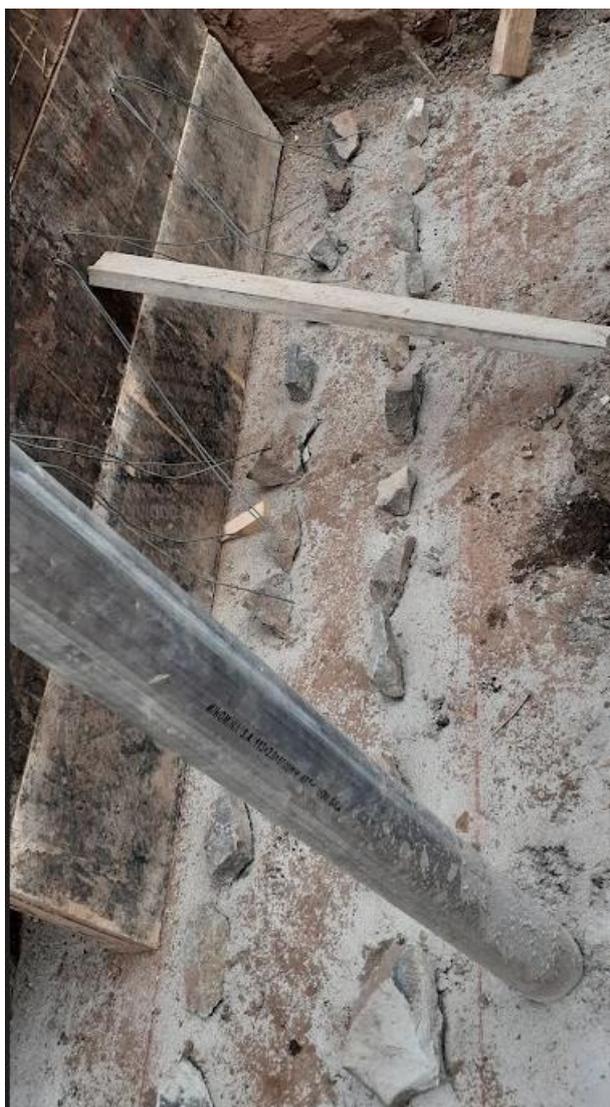
*Imagen 69 Tesista realizando labores de oficina*



*Imagen 70 Supervisor en área del muro de Gravedad 01*



*Imagen 71 Zapatas y encofrado de pantalla en Muro de Gravedad 01*



*Imagen 72 preparación del área encofrada para el vaciado del MG-01*



*Imagen 73 Excavaciones en MC- 06*



*Imagen 74 Charlas de SSOMA al inicio de la jornada*



*Imagen 75 Entibado y acopio del material excavado en MC-06*



*Imagen 76 Liberado y vaciado de la zapata MC-06*



*Imagen 77 Supervisión al vaciado de la zapata MC-06 - Residente Supervisor y Asistente Técnico*



*Imagen 78 Control diario de Asistencia*



*Imagen 79 proceso de liberado de acero y encofrado del MC-03*



*Imagen 80 Encofrado de MC-01*



*Imagen 81 Vaciado del MC-01*



*Imagen 82 Desencofrado del MC-01*



*Imagen 83 Compactación en MC-01 y 02*



*Imagen 84 Vaciado y encofrado del MC-03*



*Imagen 85 Vista del desencofrado de los MC-04 y 05*



*Imagen 86 Vaciado de la pantalla del MC-04*



*Imagen 87 Mixer, conteniendo el concreto f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>*



*Imagen 88 tarrajeo en MC-01 y cerco perimétrico situado encima del muro*



*Imagen 89 Acabado en MC-04 y 05*



*Imagen 90 Vista actual del MC-03*



*Imagen 91 Vista actual del MC-04 y parte del MC-05*

