

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



Aplicación de Buenas Prácticas con el Estándar PMBOK para Mejorar los Aspectos Económicos y Alcance Técnico de la Prestación Adicional de la Obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Jordy Ademir Palomares Quispe

REVISOR

Jorge Luis Canta Honores

Tarma, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	JORDY ADEMIR
Apellidos	PALOMARES QUISPE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	70321466
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	JORGE LUIS
Apellidos	CANTA HONORES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	10743048
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-9232-1359

Datos del Jurado**Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	Guía PMBOK, Alcance, Adicional, Presupuesto y Factores
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: enlace	732016

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Los Olivos, 31 de mayo de 2023

Siendo el día viernes 19 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Aplicación de Buenas Prácticas con el Estándar PMBOK para Mejorar los Aspectos Económicos y Alcance Técnico de la Prestación Adicional de la Obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022”

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Tarma:

PALOMARES QUISPE, JORDY ADEMIR

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL

Ing. LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller PALOMARES QUISPE, JORDY ADEMIR el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL
Evaluador especialista 1



LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA
Evaluador especialista 2

Anexo 2**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 14 de agosto de 2023

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Aplicación de Buenas Prácticas con el Estándar PMBOK para Mejorar los Aspectos Económicos y Alcance Técnico de la Prestación Adicional de la Obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022”**, presentado por PALOMARES QUISPE, JORDY ADEMIR con código 2013100973 y DNI 70321466 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 8%**. * Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JLH', is placed above a horizontal line.

Jorge Luis Canta Honores
Docente Revisor
DNI N° 10743048
ORCID: 0000-0002-9232-1359
Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El principal motivo fue describir cómo la aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK mejora los aspectos económicos y alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT. Por ello, este estudio se enmarca en una investigación no experimental, cuasi experimental, longitudinal, transversal, cuantitativo e interviniente ya que, la variable predictora afecta sobre la variable dependiente. Así mismo se elaboró el Expediente Técnico de Prestación Adicional de obra N.º 01 bajo los lineamientos y buenas prácticas del PMBOK considerando la gestión de alcance y de costos. Por consiguiente, se tuvo los siguientes resultados: como área neta 106 299,59 m² y perímetro de 1289,74 m; el presupuesto final con el adicional de obra N.º 01 con deductivo vinculante N.º 01 aumentó en S/ 335 674,33 del monto del contrato inicial, representando una incidencia de 14,96 %. En tal sentido, la implementación de buenas prácticas bajo el estándar PMBOK, ayuda a mejorar la prestación adicional, ya que, es factible perfeccionar los costos, los plazos para realizar la entrega y el ordenamiento del personal de trabajo para brindar los entregables correspondientes. Adicionalmente, se debe tener presente que toda prestación adicional debe ser justificada y expuesta con total transparencia.

Palabras Clave: Guía PMBOK, Alcance, Adicional, Presupuesto y Factores

Abstract

The main reason was to describe how the application of good practices with the PMBOK standard improves the economic aspects and technical scope of the additional provision of the UNAT Perimeter Fence work. Therefore, this study is part of a non-experimental, quasi-experimental, longitudinal, cross-sectional, quantitative and intervening investigation, since the predictor variable affects the dependent variable. Likewise, the Technical File for Additional Provision of work No. 01 was prepared under the guidelines and good practices of the PMBOK considering scope and cost management. Consequently, the following results were obtained: a net area of 106 299,59 m² and a perimeter of 1,289.74 m; The final budget with the additional work No. 01 with binding deduction No. 01 increased by S/ 335 674,33 from the amount of the initial contract, representing an incidence of 14,96 %. In this sense, the implementation of good practices under the PMBOK standard helps to improve the additional provision, since it is feasible to improve the costs, the deadlines for delivery and the ordering of the work personnel to provide the corresponding deliverables. Additionally, we must bear in mind that any additional benefit must be justified and displayed with total transparency.

Keywords: PMBOK guide, Scope, Additional, Budget and Factors

Índice General

Palabras Clave.....	2
Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice General.....	4
Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas	10
1. Introducción.....	11
2. Trayectoria del Autor.....	17
2.1. Descripción de la Empresa	17
2.2. Organigrama de la Empresa	23
2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas	24
2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización.....	24
3. Problemática	26
3.1. Planteamiento del Problema	26
3.2. Determinación del Problema.....	32
3.2.1. Problema Principal	32
3.2.2. Problemas Secundarios.....	32
3.3. Objetivo General	33
3.4. Objetivos Específicos	33
3.5. Justificación.....	33
3.6. Alcances y Limitaciones.....	35
4. Marco Teórico.....	37

4.1. Antecedentes Bibliográficos.....	37
4.2. Bases Teóricas	42
4.3. Definición de Términos Básicos	48
5. Propuesta de Solución	49
5.1. Metodología de Solución.....	49
5.1.1. Análisis Situacional	49
5.1.2. Alternativa de Solución	50
5.2. Desarrollo de Solución	51
5.3. Factibilidad Técnica – Operativa.....	92
5.3.1. Factibilidad Técnica	92
5.3.2. Factibilidad Operativa	95
5.4. Cuadro de Inversión	97
6. Análisis de Resultados.....	99
6.1. Análisis Costos – Beneficios.....	117
7. Aportes más Destacables a la Empresa/Institución.....	119
8. Conclusiones.....	120
9. Recomendaciones	123
10. Referencias	125
11. Anexos.....	130
Matriz de operacionalización	130
Panel Fotográfico.....	131
Resolución de aprobación de la Prestación Adicional.....	138
Estudio de Mecánica de Suelos	141

Memoria de Cálculo de los elementos Estructurales.....	142
Presupuesto del Adicional de Obra N.º 01	146
Presupuesto del Deductivo vinculante N.º 01	148
Cronograma	148
Planos.....	149

Índice de Figuras

Figura 1. Centro Preuniversitario - UNAT.....	18
Figura 2. Polideportivo - UNAT	19
Figura 3. Escuela profesional de la Facultad de Enfermería	20
Figura 4. Portada de ingreso principal - Cerco Perimétrico	21
Figura 5. Organigrama de la empresa Jotsa Constructores S.A.C.	23
Figura 6. Países que presentan sobrecosto de las Obras de Odebrecht.....	26
Figura 7. Las 10 obras internacionales con mayores incrementos	27
Figura 8. Ubicación geográfica de las obras paralizadas y costos de inversión	29
Figura 9. Línea base del proyecto	51
Figura 10. Detalle de juntas de dilatación.....	54
Figura 11. Detalle estructural y arquitectónico de la caseta de guardianía.....	55
Figura 12. Muro tipo 3 corte D-D.....	56
Figura 13. Qadm a Diferentes Profundidades.....	57
Figura 14. Detalle de la Portada de Ingreso Principal	58
Figura 15. Detalle de cimentación de la portada de ingreso principal.....	59
Figura 16. Detalle de cimentación de las puertas de ingreso I, II y III.....	60
Figura 17. Detalle de Cerco Perimétrico - Lado Oeste.....	62
Figura 18. Perfil Longitudinal - Lado Oeste.....	62
Figura 19. Torniquete de Acceso	63
Figura 20. Metrados de la especialidad de Estructuras.....	65
Figura 21. Metrados de la especialidad de Arquitectura.....	66
Figura 22. Metrados de la especialidad de Instalaciones Eléctricas	66

Figura 23. Desagregado de Gastos Generales Fijos	67
Figura 24. Detalle de Gastos Generales Variables	68
Figura 25. Obtención del Porcentaje de Gastos Generales	70
Figura 26. Análisis de costos unitarios por método convencional	71
Figura 27. Análisis de costos unitarios con aplicación del PMBOK.....	71
Figura 28. Estructura desglosable de trabajo	74
Figura 29. Comparativo entre topografía del E.T. y levantamiento topográfico	82
Figura 30. Comparativo de cuadro de coordenadas en vértices	83
Figura 31. El vértice 2 del Expediente Técnico (rojo), está dentro de propiedad privada	84
Figura 32. Límites de Expediente Técnico (rojo), afecta áreas ya construidas.	84
Figura 33. Coordenadas del replanteo	85
Figura 34. Modelado de la Puerta Principal con SAP2000	90
Figura 35. Modelado de la Puerta I y II con SAP2000.....	90
Figura 36. Modelado de la Puerta III con SAP2000.....	91
Figura 37. Modelado de la Caseta de seguridad con SAP2000.....	91
Figura 38. Características de Laptop	92
Figura 39. Características de Impresora	93
Figura 40. Características de Estación Total.....	93
Figura 41. Presupuesto del adicional de obra N°01 y deductivo vinculante.....	101
Figura 42. Comparación de presupuesto final	103
Figura 43. Plano de referencia del Cerco Perimétrico	104
Figura 44. Comparación de límite líquido entre el expediente técnico y la contraprueba	107
Figura 45. Comparación de límite plástico entre el expediente técnico y la contraprueba	108

Figura 46. Comparación de índice de plasticidad entre el expediente técnico y la contraprueba	109
Figura 47. Comparación de contenido de humedad entre el expediente técnico y la contraprueba	110
Figura 48. Comparación de ángulo de fricción entre el expediente técnico y la contraprueba ..	111
Figura 49. Comparación de cohesión entre el expediente técnico y la contraprueba	112
Figura 50. Detalle estructural final de la portada de ingreso principal	114
Figura 51. Detalle estructural de la puerta I y II	115
Figura 52. Detalle de cimentación de la puerta III	116
Figura 53. Detalle final del muro tipo 01 y 02.....	117
Figura 54. Excavación de la Calicata N.º 01	131
Figura 55. Napa freática en la Calicata N.º 01	131
Figura 56. Realizando el ensayo de Densidad de Campo, calle Ichicruz	132
Figura 57. Ensayo de Densidad de Campo, lado Sur.....	132
Figura 58. Excavación de la Calicata N.º 03	133
Figura 59. Excavación de la Calicata N.º 04, (lado Norte)	133
Figura 60. Delimitación del Terreno	134
Figura 61. Verificación de los Vértices.....	134
Figura 62. Puerta de Ingreso I.....	135
Figura 63. Puerta de Ingreso II	136
Figura 64. Puerta de Ingreso III.....	136
Figura 65. Portada de Ingreso Principal.....	137

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de contingencias de imprevistos y acciones de control	52
Tabla 2. Comparación de precios con el método convencional y lineamientos del PMBOK	72
Tabla 3. Datos del estudio de mecánica de suelos presentados en el Expediente Técnico	87
Tabla 4. Datos del estudio de mecánica de suelos realizados por esta residencia	87
Tabla 5. Capacidad portante admisible del suelo según expediente técnico	88
Tabla 6. Capacidad portante admisible del suelo según la contraprueba	89
Tabla 7. Cuadro de inversión	98
Tabla 8. Comparación de medidas del cerco perimétrico	99
Tabla 9. Cuadro de resumen de presupuesto del Adicional de Obra N.º 01	100
Tabla 10. Cuadro de resumen de presupuesto del Deductivo Vinculante de Obra N.º 01	101
Tabla 11. Cálculo del Porcentaje de Incidencia	103
Tabla 12. Resultado de replanteo de coordenadas	105
Tabla 13. Utilidad en el presupuesto de Prestación Adicional N.º 01.....	118
Tabla 14. Matriz de operacionalización de la variable aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK	130
Tabla 15. Matriz de operacionalización de la variable Prestación Adicional	130

1. Introducción

El presente documento de suficiencia profesional tiene como propósito determinar si un adicional de presupuesto gestionado bajo lineamientos de buenas prácticas que preside el PMBOK mejora la duración de los plazos y administración de los costos en la ejecución de la obra “Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja (UNAT) Daniel Hernández Morillo, distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, actividad cerco perimétrico - componente 1”. Así mismo, es necesario mencionar que la experiencia desarrollada en el campo de Ingeniería Civil en la empresa Jotsa Constructores S.A.C. fue como asistente de residente de obra teniendo como función principal apoyar en la planificación, programación y supervisión de la obra. Además, se desarrolló labores como asistente de oficina técnica en la elaboración del adicional al contrato principal por causales de deductivo vinculante de la obra en mención, el cual incluyó una serie de fases como, el levantamiento topográfico, elaboración de planos de construcción preliminar y de replanteo de la obra, cálculos estructurales, replanteo de presupuestos, elaboración de las valorizaciones mensuales para los pagos a cuenta y la liquidación de obra.

En tal sentido, la carrera profesional de Ingeniería Civil tiene como función principal llevar a cabo todo tipo de infraestructuras de gran demanda global para el desarrollo de las ciudades, buscando el desempeño eficiente, que optimice costos y establecer la sostenibilidad de los procesos y el producto final. Para ello, el profesional debe conocer e implementar diferentes procesos (técnicos, económicos y sociales) que ayuden al desarrollo de una infraestructura. Actualmente en el país se cuenta con profesionales en la ingeniería civil con una proyección

laboral de 30 años a más, ya que se tiene una enorme brecha de infraestructura con deficiencias en distintas estructuras tales como, hospitales, carreteras, autopistas, puentes, escuelas y otras obras que separan al país de economías más dinámicas (UPC, 2021).

Por consiguiente, es necesario mencionar que, dentro de las ramas de la carrera de ingeniería civil, se encuentra la gestión de proyectos que viene a ser un conjunto de actividades con criterios teóricas y prácticas para administrar, planificar, dirigir las tareas y recursos que involucra el desarrollo de un proyecto civil de principio a fin. En tal sentido, existe una guía de orientación para la gestión, que ayuda a aumentar las posibilidades de lograr los objetivos del proyecto basado en los estándares del PMBOK. Esta guía es un conjunto de procesos que sirve para la gestión de proyectos, proporcionando datos importantes para que las empresas y profesionales sigan direcciones uniformes con el fin de reducir los fallos, mejorar el rendimiento y tener una previsión más precisa sobre los resultados (Sydle, 2022).

Por otro lado, el presente trabajo de suficiencia se enfoca en las principales competencias de gestión del gobierno que da respuesta a la dirección de desarrollo. Es por ello, que su ordenamiento y observación necesita de una singular atención y, en primer lugar, conocimiento de los marcos regulatorios. Las obras públicas son el efecto de un agrupamiento de distintas actividades como mejoramiento, construcción, demolición, entre otras. Estos tipos de actividades se llevan a cabo sobre bienes e inmuebles. Por lo tanto, se necesita de una dirección profesional y técnica, de documentos con la información necesaria como es el caso del expediente técnico, mano de obra, materiales, y/o equipos. En este sentido, se les conoce como “públicas”, ya que, su principal finalidad es de cubrir las necesidades básicas de la población.

Los aspectos técnicos abordados en el presente estudio técnico consideran un marco regulador, en este caso la Ley de las Contrataciones del Estado (L.C.E.) y su reglamento, el cual

está dirigido a obras públicas mediante Decreto Supremo N.º 344-2018-EF modificado por el Decreto Supremo N.º 162-2021-EF, el cual regula el accionar de todos los periodos, categorías, formas y propiedades, que inicia desde el transcurso de convocatoria, prosiguiendo con la adjudicación de la buena pro, y continuando en toda la etapa de la ejecución y que estará bajo la supervisión de un designado, es por ello que las entidades públicas deben de tener en claro la forma como responder a cada situación que se presenta durante la ejecución y el controlar las actividades que se debe de realizar, afrontando distintas situaciones que e se presenten, hasta la liquidación y el cierre de los proyectos. En este sentido, la gestión pública en el Perú se encarga de tramitar y dirigir los recursos que pertenece al Estado, con la finalidad de atender todas las necesidades de la población, por lo tanto, se encarga de velar por un desarrollo sostenible interviniendo los tres niveles de Gobierno (Nacional, regional y local).

Actualmente, a nivel nacional, las prestaciones adicionales de las obras públicas surgen a partir de las imperfecciones durante el desarrollo del expediente técnico, así como en establecer los factores principales de diseño, erróneos cálculos de metrados y costos, entre otros. El cual la L.C.E. (2019) en su artículo 34, numeral 34.4 hace mención lo siguiente “Tratándose de obras, las prestaciones adicionales pueden ser hasta por el quince por ciento (15 %) del monto total del contrato original, restándole los presupuestos deductivos vinculados. Para este caso, los pagos correspondientes serán aprobados por el titular de la Entidad” (p. 16). Esto se debe a que, durante la ejecución se identifican inconvenientes que son causados por mayores prestaciones de los metrados de obra y trabajos complementarios adicionales a lo presentado en el expediente técnico, así como por situaciones no atribuibles al proyectista, entidad pública y o el mismo ejecutor, lo cual se refleja en ampliaciones de plazos establecidos y costos adicionales. Por lo tanto, se tiene en cuenta que para una entidad que ejecuta una obra pública, las prestaciones

adicionales y ampliaciones de plazo, también resulta perjudicial, desde el primer instante que se llega a paralizar la obra y poder elaborar un nuevo expediente, ya que, no se alcanza las metas propuestas como es el caso de ofrecer un servicio eficiente a la población beneficiada. Es importante señalar que los adicionales limita en las entidades públicas la capacidad de ejecutar racional y oportunamente el presupuesto anual.

Asimismo, existen diferentes proyectos que son modificados al presentar errores en sus respectivos expedientes técnicos, ya que, en el proceso de revisión de esta y durante la ejecución del proyecto se encuentran diferentes factores inesperados que no permiten al contratista poder continuar con el cumplimiento. En tal sentido, estas irregularidades, puede ocasionar la paralización de una obra impactando en el tiempo de la ejecución de un proyecto; como es el caso de la obra: “Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo, distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, actividad cerco perimétrico - componente 1”. Este proyecto en referencia, al encontrar el expediente técnico incompatible con el área de proyecto, deficiencias en los planos y factores que no se consideró para su ejecución, se suspendió las actividades para elaborar y presentar un adicional con deductivo vinculante, donde se llegó a incrementar en un 14,96 % del presupuesto inicial.

Considerando una de las infraestructuras importantes el proyecto en referencia, que con fecha 12 de julio del 2021 el comité de selección adjudicó la buena pro de la Licitación Pública N° 01-2021-UNAT/CS, para su ejecución a favor de la empresa Jotsa Constructores S.A.C., bajo el sistema de contratación de suma alzada. Así mismo, se llevó a cabo la firma de contrato N.° 06-2021 UNAT entre ambas partes el día 06 de agosto del 2021, con un monto de S/ 2 243 423,01 y 150 días calendarios como plazo para su entrega, a lo que más adelante, sería

modificado por la prestación adicional de obra N.º 01 y deductivo vinculante N.º 01 de monto S/ 589 054,74 y S/ 253 380,41 respectivamente, aprobado mediante Resolución Presidencial N.º 117-2021-P-UNAT, teniendo así un plazo de ejecución de 176 días calendarios. El proyecto tiene como meta la construcción de una portada de ingreso principal incluido la caseta de control, dos accesos vehiculares (puerta I y II) y un acceso peatonal incluido caseta de guardianía (puerta III); cerco perimétrico de albañilería confinada (ciego) y con rejas.

Durante la etapa de ejecución se produjo el incremento del costo inicial y del plazo contractual, llegando así a una paralización provisional del cumplimiento de la obra, ya que durante ese lapso de tiempo se elaboró el nuevo expediente sobre la Prestación Adicional de Obra N.º 01 con Deductivo Vinculante N.º 01, lo cual, consistió en realizar los recálculos estructurales con el nuevo estudio de mecánica de suelos para la estructura del cerco perimétrico, portada de ingreso principal, puertas de acceso I, II, III y la reubicación de cada estructura según el nuevo levantamiento topográfico hasta la obtención del presupuesto adicional. Todo esto surgió a raíz de que se encontraron diferentes deficiencias en el expediente técnico en distintos ámbitos como: topografía, ingeniería del proyecto, arquitectura, estructuras e instalaciones eléctricas, por lo que estas incompatibilidades del expediente técnico, irregularidades en los planos estructurales y de arquitectura y diferentes factores que vulneraba la integridad y el funcionamiento eficiente de la infraestructura y de todo el proyecto.

Bajo este contexto, durante el cumplimiento de las actividades de la obra se mostraron durante el cumplimiento de las actividades de la obra se mostraron algunas situaciones no previstas que no permitieron la continuidad del normal desarrollo de la obra, por lo que, con el objetivo de cumplir con el proyecto se tuvo la necesidad de aprobar y ejecutar el adicional. Así mismo, en el presente informe se señalará las causas de la prestación adicional que fue aprobado por la

Entidad y así como los procesos implicados en la presentación y la aprobación de este en la obra ya mencionada. En tal sentido, se buscó examinar la viabilidad del desarrollo de actividades de la obra del cerco perimétrico y sus componentes de la obra, mediante una metodología que sirve para determinar su factibilidad técnica y financiera, optimizando su planificación basada en las áreas de conocimiento que nos muestra el PMBOK, como son la gestión de alcance y costos.

2. Trayectoria del Autor

2.1. Descripción de la Empresa

La empresa Jotsa Constructores S.A.C. tiene su oficina principal en la calle Coronel Inclan N.º 665 departamento 301, distrito de Miraflores en la ciudad de Lima. La organización oferta al mercado los servicios de diseño, ingeniería, procura y construcción, consultoría de obras, elaboración de estudios de pre-inversión a nivel de perfil y elaboración de expedientes técnicos, supervisión y ejecución de diversas obras. La empresa cuenta con más de 10 años de constituida con una participación permanente en el mercado, ha culminado de modo exitoso una serie de proyectos importantes y emblemáticos de distintas ciudades del Perú, tanto en el sector privado como en el sector público.

Entre los proyectos desarrollados se tiene:

- Creación de los servicios del centro preuniversitario de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma, sector Huancucro, distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín.

Monto del contrato: S/ 7'230 272,15.

Fecha de ejecución: 28 de diciembre del 2017 al 18 de marzo del 2019.

Estado: Obra ejecutada al 100 %, en Consorcio.

Figura 1.

Centro Preuniversitario - UNAT



- Creación del servicio deportivo y recreativo de la UNAT Daniel Hernández Morillo, Distrito de Ahuaycha, Provincia de Tayacaja y Región de Huancavelica.

Monto del contrato: S/ 2'666 461,13.

Fecha de ejecución: 26 de agosto del 2019 al 03 de marzo del 2020.

Estado: Obra ejecutada al 100 %, por la misma empresa.

Figura 2.*Polideportivo - UNAT*

- Creación del servicio de educación superior universitaria de formación pregrado de la escuela profesional de enfermería de la UNAT Daniel Hernández Morillo, Distrito de Ahuaycha, Provincia de Tayacaja y Región de Huancavelica, Componente Infraestructura.

Monto del contrato: S/ 11'923 454,67.

Fecha de ejecución: 27 de abril del 2021 al 28 de octubre del 2022.

Estado: Obra ejecutada al 100 %, en Consorcio.

Así mismo, durante la ejecución de la obra se presentaron una serie de situaciones que dieron origen a la aprobación de cuatro (04) presupuestos adicionales, así como de los deductivos vinculantes por parte de la entidad.

El adicional N.º 01 consistió en la apertura de accesos de entrada y salida para vehículos pesados y livianos; el adicional N.º 02 se dio origen a raíz de existir deficiencias y omisiones del expediente técnico, relacionados al diseño estructural de las plateas de cimentación; el adicional N.º 03 se dio por deficiencias y omisiones encontradas del expediente técnico en las instalaciones eléctricas. Y el último adicional N.º 04 se originó por las observaciones encontradas en el expediente técnico en la especialidad de arquitectura (debido a que la estructura considerada en el muro cortina no eran comerciales).

Figura 3.

Escuela profesional de la Facultad de Enfermería



- Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo, distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, región Huancavelica. Actividad Cerco Perimétrico - Componente 1.

Monto del contrato: S/ 2'243 423,01.

Fecha de ejecución: 04 de octubre del 2021 al 12 de agosto del 2022.

Estado: Obra ejecutada 100 %, por la misma empresa.

Figura 4.

Portada de ingreso principal - Cerco Perimétrico



Todo lo descrito se ha realizado gracias a la buena cultura empresarial de Jotsa Constructores S.A.C., ya que tiene en cuenta a su personal como su primordial activo organizacional. Así mismo, cuenta con un grupo sumamente competente y capacitado. Por otro lado, Jotsa Constructores S.A.C. muestra interés en todos los aspectos por sus diferentes grupos, por ello desde el 2009 conduce una serie de acuerdos bajo el marco de su Política de Responsabilidad Social, Medio Ambiente. Además, y Seguridad y Salud, ya que cuenta con las diferentes certificaciones internacionales como: ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 50001

para llevar a cabo los proyectos con los más altos estándares en calidad y seguridad. Del mismo modo, pone en práctica su Sistema de Gestión Antisoborno, certificado bajo la ISO 37001:2016.

La empresa Jotsa Constructores S.A.C. tiene como misión, ser una empresa de servicios de diseño, ingeniería, y construcción de: sistemas civiles, edificaciones, proyectos mineros, proyectos de edificios, plantas industriales, industria básica e hidrocarburos, obras de infraestructura vial, infraestructuras de transporte, telecomunicaciones, saneamiento e hidráulica, obras deportivas y recreativas, desarrollo inmobiliario, movimiento de tierras, transporte, proveedor de bienes y servicios en general; establecida en el Perú en 2009; que, está fundamentada en personas con los conocimientos necesarios y valores, tiene la misión de:

- Ayudar al logro de nuestros clientes, ejecutando sus proyectos con seguridad, calidad y dentro del plazo y presupuesto.
- Fomentar el crecimiento personal y profesional de nuestros integrantes formando líderes donde sus logros se manifiesta en la empresa y en la sociedad.
- Conservar un buen clima empresarial de confianza que impulse la innovación y la mejora continua.
- Incorporar a socios y proveedores estratégicos que ayuden a formar equipos de alto desempeño.
- Proporcionar un lugar de trabajo saludable, seguro, respetuoso y un buen clima laboral.

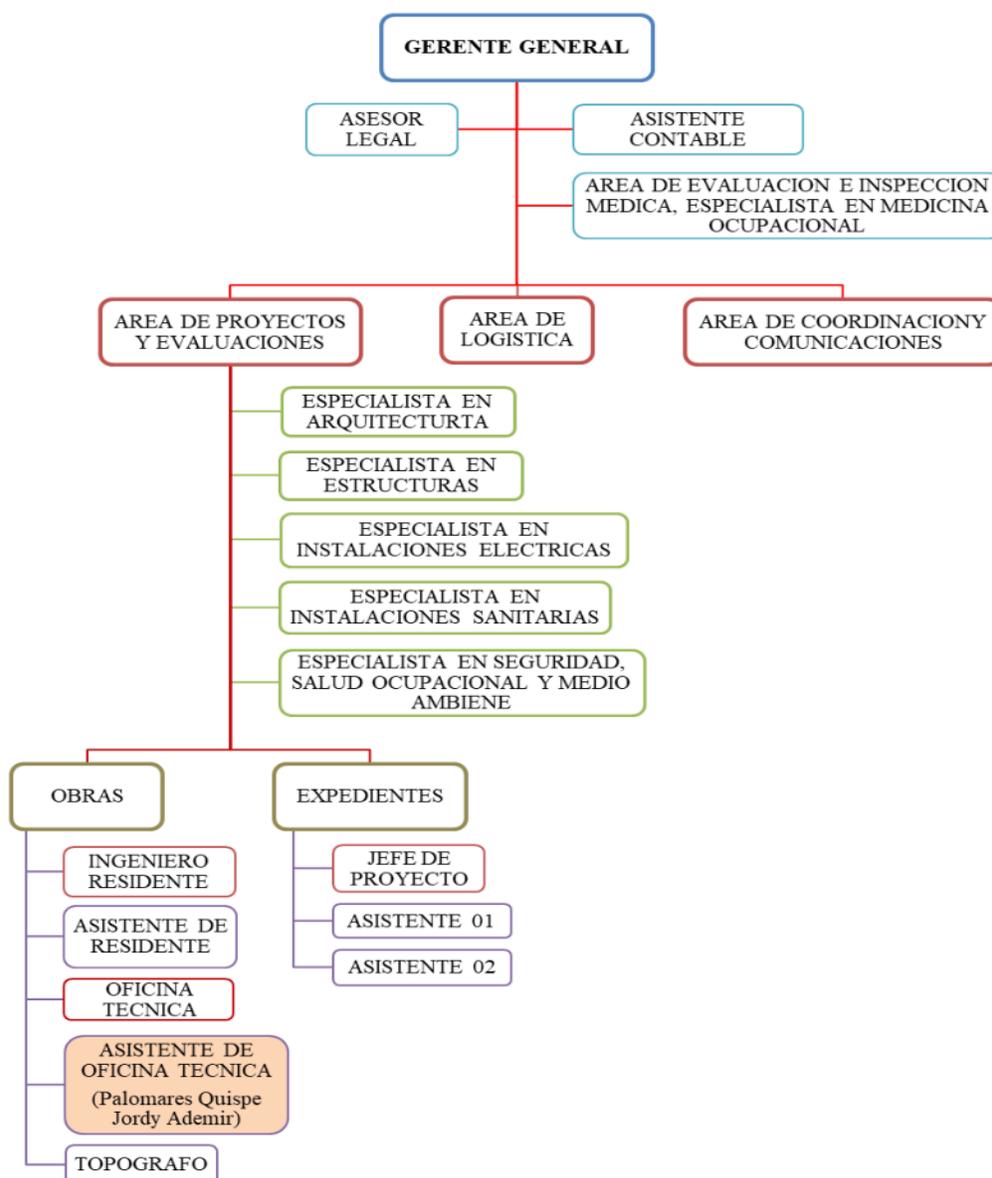
Así mismo tiene como visión, ser una organización de ingeniería y construcción, innovadora y de clase mundial, atendiendo las necesidades con una oferta de servicios de alta calidad, desempeñando nuestro trabajo con seguridad, preservando el medio ambiente e incorporando nuevas tecnologías para la asistencia de un servicio adecuado, para ser reconocida como la mejor en los proyectos donde intervenimos.

2.2. Organigrama de la Empresa

El organigrama de la empresa está encabezado por el gerente general, así mismo es conformado por un equipo técnico capacitado para las distintas labores, por lo tanto, se representa de la siguiente forma:

Figura 5.

Organigrama de la empresa Jotsa Constructores S.A.C.



2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas

En el presente proyecto desempeñe mis labores en el Área de proyectos y evaluaciones, durante el periodo de ejecución, he desempeñado la función de asistente de residente y oficina técnica, donde realice las siguientes funciones:

- Apoyo en planificar, programar, ejecutar y supervisar la ejecución de la obra.
- Gestión y control del avance de la obra y cumplimiento del cronograma de obra.
- Control y seguimiento de los metrados de obra.
- Seguimiento de los recursos necesarios para la ejecución de obra.
- Elaboración de las valorizaciones y documentaciones presentadas cada fin de mes.
- Evaluación y desarrollo de soluciones de ingeniería presentadas en la ejecución de obra.
- Elaboración del expediente y presupuesto del adicional y deductivo vinculante de obra.
- Realizar los cronogramas correspondientes al avance de obra y cronogramas valorizados.
- Aportar con la fundamentación para las solicitudes correspondiente a los adicionales con deductivos, ampliaciones de plazo, suspensiones de plazo, mayores gastos generales, etc.
- Elaboración planos de Ingeniería de Detalle, entre otros.

2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización

Durante el periodo de ejecución del proyecto, en la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT Daniel Hernández Morillo, que contaba con un cerco perímetro de albañilería y metálico, tres puertas de ingresos y una portada de ingreso principal con sus respectivos ambientes, se desarrolló la función de asistente de residente y oficina técnica. En tal sentido, en cuanto a mis labores en el ámbito de campo en obra, se desarrolló levantamiento topográfico, seguimiento a las actividades según cronograma de obra, determinar los equipos a utilizar en la obra y supervisión de la calidad de los materiales asegurando su adecuado almacenamiento y control de

uso, control de personal y requerimiento de equipos, materiales y herramientas. En cuanto a las actividades como asistente de oficina técnica desarrollé la elaboración del adicional y deductivo vinculante, elaboración de planos de construcción o definitivos de la obra, cálculos estructurales, elaboración de los presupuestos modificados, elaboración de las valorizaciones mensuales, para los pagos a cuenta y la liquidación de obra.

3. Problemática

3.1. Planteamiento del Problema

A nivel internacional, se encuentran grandes empresas que a lo largo de su experiencia tuvieron problemas con los sobrecostos o adicionales en el presupuesto original de los proyectos que manejan, un ejemplo claro es la compañía brasilera Odebrecht, la cual tiene investigaciones por distintos actos de corrupción que se conjetura que hicieron en diferentes países, en diversas obras de construcción. Así mismo, se tiene por conocimiento que más de cincuenta obras que fueron realizadas en países latinoamericanos por la empresa mencionada, tuvieron sobrecostos o adicionales en sus presupuestos por más de seis mil millones de dólares con respecto a los montos iniciales del contrato original entre los años 2001 y 2016. Los principales aumentos de costos fueron originados por las ampliaciones de plazos, actividades adicionales y disfunciones de ingeniería (Cadavid y Almanza, 2021).

Figura 6.

Países que presentan sobrecosto de las Obras de Odebrecht

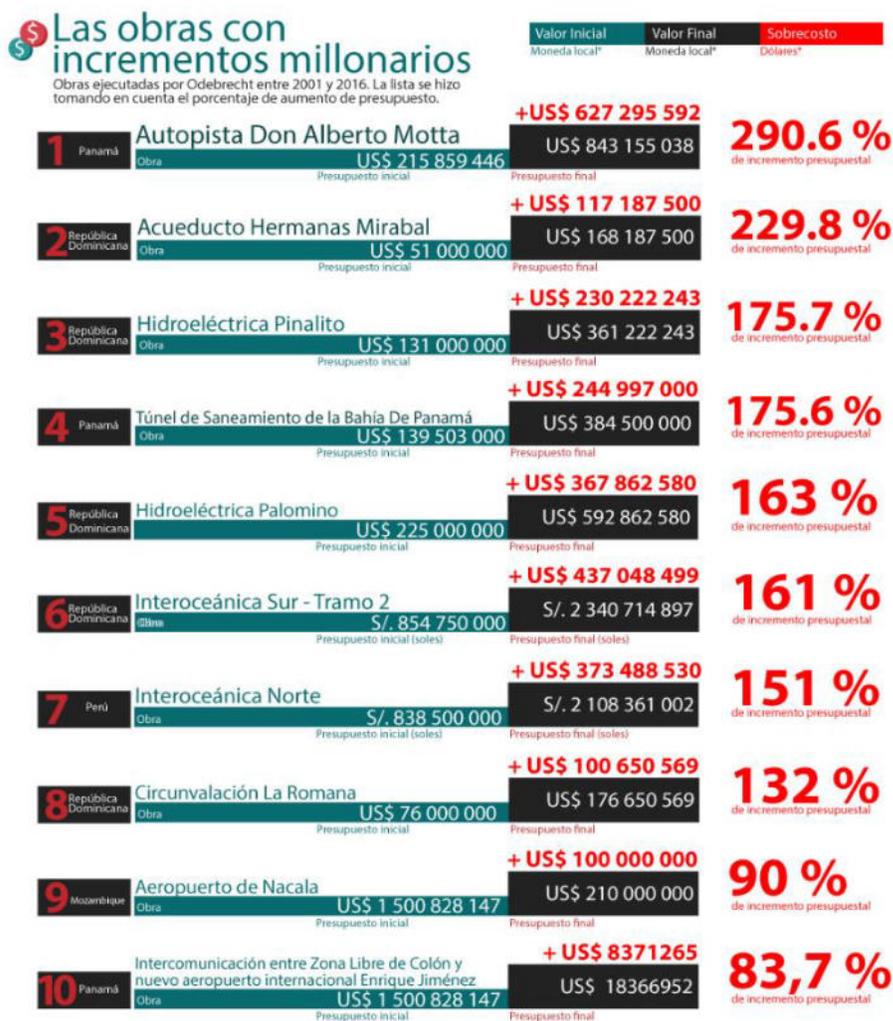


Nota. Adaptado de Países de sobrecosto [Fotografía], por Convoca,

<https://viasobrecosto.convoca.pe/las-obras/index> (Salazar et al., 2017).

Figura 7.

Las 10 obras internacionales con mayores incrementos



Nota. Adaptado de Las obras con incremento millonarios [Fotografía], por Convoca, 2017, (<https://viasobrecosto.convoca.pe/las-obras/index>), (Salazar et al., 2017).

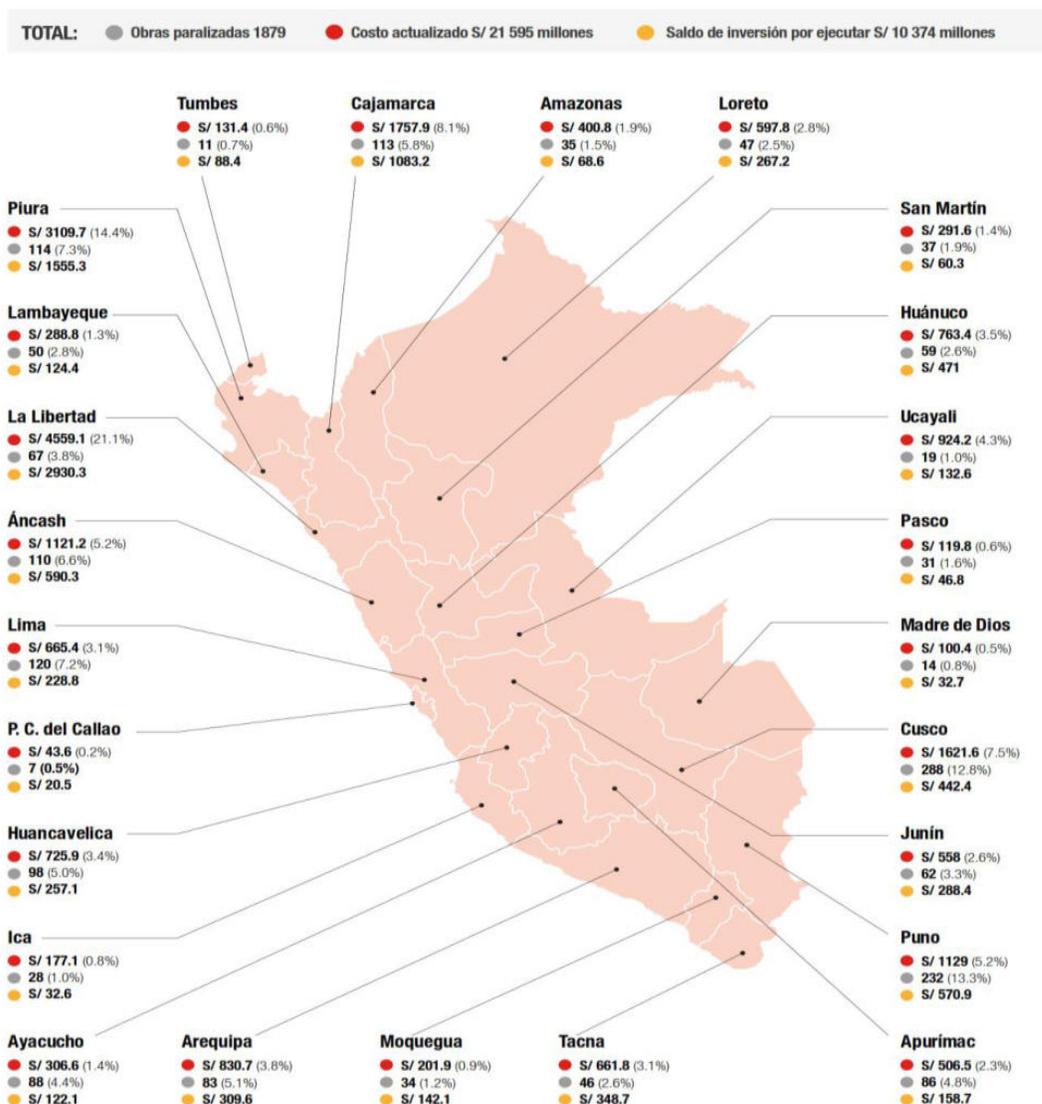
Actualmente nuestro país, en consecuencia, del crecimiento económico que es notable en los últimos años, se están ejecutando gran número de obras públicas en todo el territorio peruano, donde en la gran mayoría de obras muestran situaciones que obligan la aprobación de prestaciones adicionales, debido a que existen partidas que no fueron incluidas en el expediente

técnico de obra y, por lo tanto, mayores metrados. Este tipo de situaciones ocurren por deficiencias en la elaboración del expediente técnico de la obra o por circunstancias inesperados durante su ejecución, las cuales no están considerados en el proyecto (Quispe, 2018). Por consiguiente, según lo establecido en la L.C.E., los adicionales que se presentan en las obras deben ser admitidas por propia entidad cuando estas no exceden el 15 % del monto que se muestra en el contrato para la obra, por lo tanto, su aceptación y ejecución se da por parte de las entidades.

Tal cual, según la C.G.R. (2022) en su reporte anual hace mención que la información recibida por las unidades orgánicas de la Contraloría General de la República (C.G.R.), del Sistema Nacional de Información de Obras Públicas (Infobras), así como del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI), Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) y el sistema Monitor RCC, a nivel nacional se tiene un total de 1 879 obras que se encuentran suspendidas, en los tres tipos de niveles de gobierno, el monto de estas obras asciende a los S/ 21 mil 595 millones. Se tiene en cuenta que la mayor cantidad de obras que no han sido terminadas corresponde a entidades a nivel local con 1 335 obras que suman a un monto de S/ 5 mil 756 millones; seguidamente se tiene a las de entidades que corresponde al nivel nacional llegando a 351 obras, los cuales asciendo con monto de S/ 10 mil 703 millones; y en consiguientes entidades a nivel regional cuentan con 193 obras, donde el monto de sus presupuestos asciende a S/ 5 mil 135 millones, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8.

Ubicación geográfica de las obras paralizadas y costos de inversión



Nota. Reporte de obras paralizadas en el territorio Nacional a diciembre 2022. (La Contraloría General de la República, 2022, pág. 11).

Así mismo, los proyectos a nivel de departamentos y provincias de nuestro país cuentan con una gran posibilidad de terminar con una ampliación de plazo a lo estipulado en el contrato original del proyecto a ejecutar, por otro lado, se muestra que los proyectos que son

desarrollados por la modalidad de administración directa son aquellas que muestran este tipo de situaciones donde se aprecia que el aumento de plazo es aún mayor (Reyna y Quispe, 2022). Según la Contraloría General en el departamento de Huancavelica, se tiene registrado que un total de 98 obras públicas fueron encontradas paralizadas ya que, estas obras no han llegado a concluirse. Se tiene en cuenta que las causas más importantes que originaron estas paralizaciones se encuentra las deficiencias del expediente técnico, deficiencia de recursos financieros, infracciones en los contratos, discrepancias, problemas climáticos, arbitrajes, controversias, desacuerdos sociales, entre otros.

Durante la ejecución de la obra: Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo, se encontraron incompatibilidades en el expediente técnico en durante el replanteo topográfico, los estudios básicos de ingeniería, omisión de las partidas de arquitectura y de estructuras, así como en las instalaciones eléctricas. Por lo expuesto, se planteó la revisión procediéndose posteriormente a la paralización de obra, después de ello el ejecutor de obra procedió a la realización del expediente técnico del adicional de obra. Lo descrito se alinea a lo manifestado por Reyna y Quispe (2022), que afirma que los sobrecostos que se originan en los proyectos se deben en primer lugar a dificultades técnicas, por el deficiente estudio en el estado de pre-inversión del proyecto. En los estudios definitivos se omiten informaciones necesarias e imprescindible para el desarrollo de la obra, por lo que posteriormente es obligatorio desarrollar un estudio complementario con los mayores metrados, ello permite cumplir con el objetivo.

Por otro lado, en la etapa de ejecución de actividades que corresponde al proyecto materia de la suficiencia profesional se presentaron situaciones no previstas, como es el caso del elevado nivel freático, presencia de una red de drenaje realizado por los pobladores de la

localidad y aspectos sociales como conflictos con los propietarios colindantes al área de proyecto, lo cual, originó el replanteo y modificaciones en el proceso constructivo generando un adicional de obra. Así mismo, Cuba (2021), menciona que una de las causas que origina las prestaciones adicionales son aquellas situaciones imprevisibles, ya que, son hechos de fuerza mayor, que no se consideraron durante el momento de la contratación, y estas situaciones son aquellas que se presentan durante la ejecución de la obra, que resultan inesperados, y que pudiéndose prevenir no pueden evitarse, ya que provienen de la acción del hombre como problemas sociales, tumultos, entre otros o de la acción de la naturaleza, tales como huaycos, precipitaciones, terremotos, inundaciones, entre otros, que influyen en la ejecución normal de la obra, por lo tanto, van a demandar de trabajos complementarios o adicionales. Además, Dilas (2017), afirma que durante la fase que se elabora y ejecuta los proyectos de construcción, es donde se hace presente los problemas más graves y estas a su vez se materializan en costos adicionales, no previstos en el proyecto, originando no solo el aumento de tiempo sino también de costo. Del mismo modo, los adicionales son productos de las ampliaciones de plazo para la ejecución según lo establecido, debido a omisiones en la elaboración del expediente, que posteriormente genera problemas en la planificación y ejecución debido a la inadecuada disposición de sus actividades.

En consecuencia, al encontrar incompatibilidad del expediente técnico, irregularidades en los planos estructurales y de arquitectura y diferentes factores que vulneraba la integridad y el funcionamiento eficiente de la infraestructura, para poder mejorar la ejecución del proyecto, se procedió a la paralización de obra, ya que, se tuvo que realizar los recálculos estructurales con el nuevo EMS para la estructura del cerco perimétrico, portada de ingreso principal, puertas de acceso I, II, III y la reubicación de cada estructura según el nuevo levantamiento topográfico.

Bajo este contexto, Céspedes (2021), menciona que las deficiencias en los expedientes técnicos tienen como consecuencias en los procesos constructivos y afecta directamente en el presupuesto y cronograma de ejecución física de obra, ya que existe información que no están precisos o no se han tomado en consideración durante la elaboración de este, lo cual es un causal de prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo, afectando la ruta crítica del proyecto. Del mismo modo, Cáceres (2005), indica que a raíz de situaciones no consideradas se produce las ampliaciones de plazo que presenta una correlación con las prestaciones adicionales pero que esta no es significativa, además, indica que las ampliaciones de plazo se deben a casos fortuitos o de fuerza mayor. En tal sentido, como alternativa de solución se presenta el expediente de presupuesto adicional bajo las buenas prácticas y lineamientos de la metodología PMBOK para mejorar los aspectos económicos y alcance técnico del proyecto y así evitar los problemas a futuro durante el desarrollo de la obra, ya que, se tendrá todos lo necesario para su ejecución.

3.2. Determinación del Problema

3.2.1. Problema Principal

¿Cómo la aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos y alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022?

3.2.2. Problemas Secundarios

¿Qué tipos de situaciones imprevistas podrían dar origen a la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022?

¿Cómo la aplicación de la gestión de costos bajo el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022?

¿Cómo la aplicación de la gestión de alcance bajo el estándar PMBOK podría mejorar el alcance técnico la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022?

3.3. Objetivo General

Describir cómo la aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos y alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

3.4. Objetivos Específicos

Describir los tipos de situaciones imprevistas que dieron origen a la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

Describir cómo la aplicación de la gestión de costos bajo el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

Describir cómo la aplicación de la gestión de alcance bajo el estándar PMBOK podría mejorar el alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

3.5. Justificación

La implementación de la prestación adicional nace a partir de la necesidad de levantar las observaciones encontradas durante la revisión y ejecución del proyecto, los cuales, generaron un nuevo expediente y, por lo tanto, un nuevo presupuesto. Todo esto debido a que se identificaron deficiencias durante el estudio del expediente técnico y durante el proceso de la ejecución de la obra, los cuales fueron los siguientes:

- Topografía: según la revisión del Expediente Técnico se pudo encontrar diferentes medidas respecto al perímetro del predio de la UNAT.
- Estructuras: según la revisión del Expediente Técnico se pudo encontrar el estudio de mecánica de suelos para el diseño de otra estructura que no se contempla en los planos el proyecto; así mismo, la memoria de cálculo estructural realizado no pertenece a la estructura del proyecto.
- Arquitectura: según la revisión del Expediente Técnico se encontraron deficiencias para las partidas de portada de ingreso principal, puerta de ingreso I, II, III y para la reconfiguración zonas afectadas.
- Instalaciones eléctricas: según la revisión del presupuesto y planilla de metrados se observó que se omitieron partidas de gran magnitud.

Por otro lado, para el levantamiento de estos factores identificados se procedió a realizar los estudios de ingeniería correspondientes, como: topografía, estudios de mecánica de suelos y análisis estructural, todo esto bajo los lineamientos que nos orienta la guía PMBOK que fueron de gran ayuda en el proceso de dirección del proyecto, ya que se consideró la gestión de costos y alcances, y así lograr definir las acciones necesarias para la elaboración del adicional. En consecuencia, a estos nuevos estudios se realizó modificaciones en los elementos estructurales que forman parte del Cerco Perimétrico, por lo que aumentó metrados, se añadió nuevas partidas, por lo tanto, se llegó a incrementar el presupuesto inicial.

El presente estudio es de relevancia social, ya que, la población del departamento de Huancavelica se verá beneficiada en el factor económico y educativo con las nuevas instalaciones que brinda la UNAT. Finalmente, la prestación adicional realizada en la obra del

Cerco Perimétrico de la UNAT fue necesaria para mejorar su ejecución, ya que, las deficiencias encontradas fueron de gran magnitud, que ponía en riesgo la integridad de esta.

3.6. Alcances y Limitaciones

Hernández et al. (2014), hacen mención sobre el tipo de investigación cuantitativo se apoya en la recopilación de notas con la finalidad de comprobar hipótesis fundamentado en la medida numérica y datos estadísticos, según esta justificación, el estudio presentado es de tipo cuantitativo.

Baena (2017), menciona que la investigación aplicada, es aquella donde se propone problemas concretos y específicos, que necesitarán de soluciones inmediatas, bajo este concepto la investigación es de estudio aplicada.

Hernández et al. (2014), nos indica que el diseño interviniente, es una variable que afecta la relación entre una variable independiente y una variable dependiente, en este sentido la investigación presenta un diseño interviniente.

Bernal (2016), menciona que el tipo de medición transversal se lleva a cabo cuando la información del objeto de estudio se consigue por única vez en un determinado tiempo, por esta descripción la investigación tiene una medición transversal.

Hernández et al. (2014), indican que el diseño no experimental es aquella investigación que se desarrolla sin alterar a propósito las variables, tan solo se observa los cambios o características como se dan en su contexto natural, para analizarlos; por esta precisión la investigación es no experimental.

Entre las limitaciones que se presentaron para la implementación de la prestación adicional, nos enfrentamos a la presión por parte de la población, ya que se llegó a paralizar la ejecución de la obra por las deficiencias encontradas, a lo que, la población persistía en la

continuidad del proyecto y al no llevarse a cabo, realizaron protestas afuera de las instalaciones impidiendo el ingreso del personal hacia las oficinas para el desarrollo del adicional. Así mismo, se tuvo la demora en obtener las respuestas de las consultas que se realizó al consultor, al Supervisor de obra y la entidad, concerniente al expediente técnico, lo cual, dificultaban la elaboración del adicional y deductivo vinculante y durante el proceso de la elaboración del adicional, se realizó los estudios de mecánica de suelos, para los cálculos estructurales, lo cual, hubo demora en la entrega de los resultados.

4. Marco Teórico

4.1. Antecedentes Bibliográficos

Quesada (2017) tiene como propósito determinar para un proyecto en etapa de pre-construcción o licitación, donde se ha creído conveniente limitar el análisis del presente estudio dentro del Grupo de Procesos Planificación, relacionadas a las áreas de conocimiento Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo y Gestión de los Costos. La metodología que se utilizó es de investigación hipotético-deductivo, porque se obtiene las conclusiones en base a los análisis de confrontar las hipótesis con datos obtenidos, los hechos confirmados a lo largo la investigación y los resultados, así mismo, se define que es un estudio de tipo aplicada, debido a que se utilizó datos recolectados, el cual fue estudiado con un programa estadístico y así poder determinar la relación que existe entre las variables, por otro lado, se usó el diseño experimental, ya que se utilizó la variable independiente (implementación del PMBOK) para analizar los efectos generados en la variable dependiente (planificación). La muestra que se ha determinado para la ejecución del presente análisis está conformada por ocho grupos de trabajo las cuales comprenden en el proyecto Cámara de Rejas. Los resultados a los que se llegaron fue que con el programa estadístico la adaptación de las pautas que muestra el PMBOK ayuda a perfeccionar la planificación considerando que debemos de tener un control de los costos como de los tiempos, ya que reduciendo lo mencionado se puede mejorar de gran manera. Así mismo, se concluyó que en la planificación de los proyectos es necesario mejorarlo, ya que, es un criterio que hoy en día se ha tomado muy a la ligera, por lo que el mundo se ha enfocado en una competitividad comercial a nivel internacional, en este sentido, existe diferentes métodos para mejorar la planificación, proponiendo en este trabajo de investigación implementar la gestión de proyectos.

Quispe (2018), menciona que la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria - SUNAT, tiene el propósito de mejorar su edificación y seguridad de todos los inmuebles e instalaciones que presenta su sede Intendencia Aduana Marítima del Callao, por lo que se lleva a cabo la ejecución del mejoramiento y acondicionamiento de dicha sede. Durante el desarrollo de actividades de la obra se mostraron algunas circunstancias que no fueron consideradas por lo que impidieron la continuidad de forma normal de la obra, en tal sentido fue imprescindible la aceptación y ejecución de veinte prestaciones de obra y así poder cumplir con las metas planteadas en el proyecto, de todas las prestaciones adicionales aprobadas se pudo identificar que seis de ellas pertenecen a la especialidad de estructuras. La investigación se realizó a base de un diseño no experimental, descriptiva, transaccional, ya que tiene como finalidad el identificar los montos de las singularidades del tema de estudio, así mismo, el enfoque del estudio es cuantitativo, debido a que recauda y analiza datos, que permite aclarar todas las incógnitas de la investigación y así probar la hipótesis sugerida. La muestra de la investigación está formada por aquellas partidas aumentadas en la especialidad de estructuras de la obra. Como resultado principal se obtuvo que los adicionales de estructuras tuvieron como principal causa las deficiencias en el expediente técnico de la obra. Como discusión se originó que analizando los adicionales de obra se podrá identificar la causa principal que dio origen a dichos adicionales. Se concluyó que la causa más importante que influencio para la elaboración de adicionales resultó ser los factores como: imperfecciones en los metrados, estimación de costos y la falta de partidas insustituibles, es decir por los defectos que muestra el expediente técnico de la obra. En el estudio mostrado se reafirma la conclusión mencionada ya que, de las seis prestaciones adicionales, cinco tuvieron como origen imperfecciones del expediente.

Cuba (2021), menciona que la falta de cumplimiento en cuanto a los presupuestos y plazos establecidos según menciona el expediente técnico es una dificultad frecuente en todo el país, y del mismo modo en Puno y en la Provincia de Azángaro, todo esto se debe a las imperfecciones en la formulación de proyectos y estudios definitivos. Se muestra diferentes factores que originan el no cumplimiento del plazo y los presupuestos determinados, por tal motivo, en la investigación se identificó cuáles fueron los principales componentes que generaron las ampliaciones de plazo y prestaciones adicionales en obras ejecutadas por parte de la Municipalidad Provincial de Azángaro en el año 2020. La investigación fue de tipo descriptivo, debido a que las notas y la información que fueron obtenidos en base a la observación directa, mencionando el procedimiento de ejecución de las obras y proyectos. La obtención de datos como: resoluciones de alcaldía y gerenciales y de otros documentos se realizó en las instalaciones de la Municipalidad Provincial de Azángaro, los cuales fueron estudiados en gabinete. El número de expedientes analizados fueron dieciséis, donde se determinaron que son proyectos desarrollados en la modalidad de administración directa fueron 13 proyectos y bajo la modalidad de contrata fueron tres proyectos. Para el estudio, el aumento del presupuesto en base al presupuesto inicial designado según expediente técnico mediante acto resolutivo para las obras que mostraron adicionales el 6,36 % son para las que fueron por administración directa y 1,72 % para aquellos proyectos por contrata; en base al presupuesto total designado se encuentra una diferencia de 2,72 %. Además, se muestra que, en diferentes proyectos, las prestaciones adicionales son de casi el 15 %, debido a que, si sobrepasas del 15 % del monto aprobado inicial según el Expediente Técnico, es ahí donde la C.G.R. tiene derecho a participar en el proyecto. Según estudios realizados por Cáceres (2005), donde determina que la dificultad en la mala consideración de las partidas y de las imperfecciones en los metrados se muestran con una alta

regularidad en todos los tipos de proyectos, coincidiendo con Gómez (2014), que demostró que las causas más importantes pueden juntarse a dos factores principales: el 54,61 % se debe a la deficiencia y el 45,39 % a las situaciones imprevistas. Del mismo modo, Cubas (2013), quien concluyó mencionando que las causas más frecuentes de los cambios en los presupuestos son los adicionales de obra generados por factores de estimación. De igual manera Dilas (2017), concluye que la razón primordial de las solicitudes de los adicionales de obra, nacen a partir de factores de estimación durante la elaboración del proyecto.

Gordo et al. (2017), formularon un modelo metodológico dentro de un proceso de obra civil de carácter público, que identificando problemáticas; promuevan recomendaciones y acciones como elemento de control y calidad que propenderán a dar respuestas de contingencia que optimicen el buen desarrollo de la obra civil. Neiva actualmente es una de las ciudades que muestra un aumento notable de infraestructuras en el país en los últimos años, así mismo se muestra un crecimiento poblacional demasiado alto y se muestra mejoras en las capacidades de las obras para el servicio público, por lo descrito anteriormente la administración tiene que atender las necesidades de los habitantes e invertir en proyectos de distintos tipos a través de contratos, licitaciones, convenios y consorcios a los que se adjudican las obras civiles ya que la capacidad que se mostraba en ese entonces de la ciudad se estaba trabajando al límite. Por tal motivo, la investigación se presenta de tipo explicativa donde el método es cuantitativo ya que su función es describir un fenómeno o una situación; en esta situación es el retraso en los proyectos; los resultados que nos muestra este estudio son descriptivos que pueden ser clasificados y tabulados. Como resultados en base a los datos obtenidos, podemos afirmar que la gran mayoría de proyectos de construcción se determina que las causas de retrasos recaen en aproximadamente diez clasificaciones con las numerosas variaciones posibles dentro de cada

categoría como: retrasos generados por la entidad público contratante, ordenes de cambios por el ente público contratante, incompatibilidad en las condiciones de campo, cambios constructivos, circunstancias atmosféricas desfavorables, aumento de trabajo, es decir, pérdida de productividad, suspensión del trabajo, deficiencias al cotizar los precios de materiales y equipos, imperfecciones en el expediente técnico e irregularidades en la contratación. Finalmente, como conclusión principal se muestra que al igual que en Colombia en otras partes del mundo se encuentra proyectos que han sufrido muchos retrasos que con una buena administración y gestión de alcance se pudo haber evitado los retrasos y sobrecostos.

Moreno y Villa (2020), evaluaron e identificaron cuales son las variables más influyentes en los retrasos y sobrecostos que alteran a las obras viales de la Región Caribe Colombiana según los análisis estadísticos utilizando el registro de bitácoras de obra y encuestas. Durante la ejecución de las obras viales se observó que es muy común la presencia de retrasos en tiempo que tienden a las ampliaciones de plazo, ya sea bastante o poco, el tiempo de ejecución del proyecto en referencia al tiempo programado según el cronograma de actividades y, en consecuencia, estos retrasos se convierten en sobrecostos. La gran mayoría de estos aplazamientos son causados por fuerzas mayores, por el dueño, el contratista o por terceros. En tal sentido, se desarrolló un estudio de tipo descriptiva y un diseño no experimental que a través del uso de bitácoras de distintas empresas y la implementación de encuestas a todos los involucrados. Por lo tanto, los resultados a raíz de la encuesta aplicada con respecto a los atrasos y su importancia obtenemos que la compras de inmuebles y permisos especiales es la variable más adecuada, ya que las responsabilidades de logística al emprender un nuevo proyecto en Colombia se hace de una forma precipitada, dándole garantía a las constructoras a empezar el proyecto sin estar en la etapa correcta del proyecto por lo que sugiere como solución a dicha

problemática utilizar como criterio los recursos y capacidades de cada licitante y así verificar la capacidad que tiene el contratista para el desarrollo del proyecto para el cual se está postulando. Finalmente se concluyó que uno de las causas más importantes de la ampliación de plazos y costos son los errores que se muestra en la ejecución y procesos contractuales siendo el más importante y común, y el segundo es la compra de predios y permisos especiales.

4.2. Bases Teóricas

La guía PMBOK es un referente mundial que reúne una serie de buenas prácticas, y técnicas para llevar a cabo en la ejecución de diferentes proyectos, tal cual lo refiere Zuloeta (2018) que señala que la guía PMBOK brinda pautas para la dirección de cualquier proyecto, ayudando a entender de una forma detallada los conceptos relacionados con la dirección de proyectos. Haciendo uso de los procesos para dirigir el proyecto y obtener un resultado exitoso. Al aplicar esta guía en una obra ayuda a culminar de forma exitosa, esto dependerá de la empresa y directores de esta quienes identificarán el adecuado proceso a aplicar a su proyecto.

Así mismo la guía PMBOK tiene un valor considerable ya que se basa en estándares de calidad, del mismo modo, según Project Management Institute (2017) define que:

Esta Guía del PMBOK® identifica un subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. Generalmente reconocido significa que las prácticas y los conocimientos descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad.

Buenas prácticas significan que existe consenso general acerca de que la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos de dirección de proyectos puede aumentar la posibilidad de éxito de una amplia variedad de proyectos para entregar los resultados y los valores del negocio esperados. (p. 2)

Además, la guía PMBOK es un instrumento que está dirigido a la implementación de técnicas y herramientas que nos ayuda a identificar una serie de procesos para llevar a cabo un proyecto, tal como lo mencionan Estela y Delioth (2017), la guía PMBOK identifica, una serie de procesos denominado áreas de conocimiento, que están conformadas por conocimientos y actividades, y están interrelacionadas entre sí. Esto nos ayuda organizar de manera ordenada y sistemática los trabajos necesarios para lograr conseguir los objetivos del proyecto.

Las buenas prácticas son necesarias para todos los responsables profesionales que están a cargo de la dirección de proyectos, así como menciona el PMI (2017) considera que la Guía del PMBOK es diferente a una metodología, ya que es una base para las organizaciones en donde pueden emplear distintas políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas necesarios para la dirección de proyectos.

La gestión de alcance tiene como finalidad determinar y controlar las actividades necesarias para llevar a cabo correctamente el proyecto, por otro lado, Sánchez (2018), hace mención que los proyectos en su gran mayoría no cuentan con los requerimientos del producto generando problemas como alteración del tiempo y costo del proyecto, por ello uno de los principales éxitos de un proyecto es la correcta gestión de alcance.

Así mismo, la gestión de alcance incorpora procedimientos necesarios para garantizar que el trabajo en proyección sea realizado con éxito, tal como menciona el Project Management Institute (2017) donde señala que:

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca

primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

(p. 129)

Por otro lado, es necesario realizar una estructura de descomposición de trabajo, como un método para organizar lo requerido para completar el proyecto, del mismo modo, Estela y Delioth (2017), consideran que la gestión del alcance es una etapa importante del proyecto, ya que permite establecer con precisión lo que se hará como también las exclusiones, usualmente el alcance puede ser reajustado durante la ejecución, por las necesidades que surgen en el momento, debido a estos cambios hará que se afecte a casi todas las ámbitos del conocimiento.

Es necesario la gestión de costos durante la planificación, según el Project Management Institute (2017) “la Gestión de los Costos del Proyecto comprende las actividades involucradas para proyectar, evaluar, presupuestar, obtener financiamiento, tramitar y supervisar los costos con la finalidad que se complete el proyecto dentro del presupuesto inicial” (p. 231).

La gestión de costos es aquella etapa donde se calcula y controla los montos del proyecto, así como menciona Estela y Delioth (2017), que para lograr el objetivo del proyecto sin utilizar más recursos monetarios asignados inicialmente es uno de los factores más importante y fácil de medir por los interesados, así mismo menciona que para muchos este factor determina el éxito del proyecto, no obstante, depende de todas las actividades que contempla el proyecto.

Se considera como adicional de obra a todo entregable que no estaba considerado originalmente en el contrato, así como Quispe (2018), menciona que las prestaciones adicionales, en el ámbito de obras, son aquellas partidas que no estuvieron considerados en el momento del desarrollo del expediente técnico o en que no se tuvieron en cuenta en las condiciones en el momento de la firma de contrato, siendo su desarrollo de la misma imprescindible para poder

lograr efectuarse todas las metas de la obra, previamente deberá ser constatada y aceptada por el supervisor de obra.

Es necesario mencionar que un adicional de obra, en su gran mayoría es de suma importancia para poder cumplir la meta del proyecto, ya que existe vacíos que no fueron considerados, del mismo modo, Cubas (2022), define a la prestación adicional como aquel costo no previsto en el contrato original, pero el cual es necesario realizar para culminar la obra, el cual es originado por obras adicionales o por mayores metrados. El cálculo se da por partidas no previstas, nuevas o ambas. Así mismo menciona que un adicional es aquella que nace por desaciertos en el momento del desarrollo del expediente técnico o por situaciones no previstas durante la ejecución de la obra.

Además, el adicional de obra puede ser hasta el 15 % del presupuesto que indica el contrato, por otro lado, Coello (2019) considera que las prestaciones adicionales son excepcionales, es decir, que solo procederá siempre en cuando su ejecución es indispensable para cumplir con la meta física, si bien es cierto que los adicionales no son considerados dentro de los expedientes técnicos, por lo que se realizan presupuestos adicionales para la ejecución de estas prestaciones no contempladas el cual deberá ser efectuado los pagos por la Entidad.

Durante la ejecución de diferentes proyectos, se presentan situaciones que no fueron considerados en el proceso de la elaboración del expediente técnico, tal como menciona Linares (2009), que los factores inesperados o situaciones imprevisibles en lo general se presenta posterior a la suscripción del contrato; el caso de las situaciones de caso fortuito o fuerza mayor, según las situaciones de fuerza mayor tienen las siguientes características: extraordinarias, quiere decir se encuentra fuera del sistema; imprevisibles esto implica que no se puede conocer las ocurrencias futuras que pudiera surgir.

Según la L.C.E. (2019) se señala que:

En el supuesto que resulte indispensable la realización de prestaciones adicionales de obra por deficiencias del expediente técnico o situaciones imprevisibles posteriores al perfeccionamiento del contrato o por causas no previsibles en el expediente técnico de obra y que no son responsabilidad del contratista. (p. 16).

Los imprevistos en los proyectos son casos muy comunes, ya que son situaciones que no fueron detectados a tiempo o con anticipación, lo cual, por fuerza mayor será necesario tomar otras medidas que no fueron consideradas al inicio del proyecto, así mismo, Cubas (2022), señala que los factores inesperados son hechos de fuerza mayor, que son imprevisibles al momento de la firma de contrato, y se presentan durante la ejecución de la obra, que resultan extraños o que pudiéndose prever no pueden evitarse y que provienen de la acción de la naturaleza los fenómenos naturales o por acción del hombre. Estos inciden directamente en la ejecución normal de la obra trayendo como consecuencia realizar trabajos adicionales.

Para la elaboración de todo tipo de expediente técnico, es necesario tener en cuenta algunas fases para la correcta elaboración de los proyectos, en tal sentido, Silva (2011), considera que un proyecto de ingeniería implica, tener en cuenta dos fases importantes los cuales son la planificación y la programación, en la planificación se determina las diferentes actividades a ejecutarse con un orden lógico en esta fase se proyectara mentalmente el desarrollo de la obra y la programación consiste en la elaboración de tablas en la cual se muestran el inicio y el final de cada actividad con sus respectivas duraciones.

Todo estudio de ingeniería ayuda a dar soluciones a distintos problemas, así como diseñar y brindar servicios a diferentes proyectos, del mismo modo, De la Torre (2017), indica que los proyectos de ingeniería, su organización debe cumplir con tres roles. El primer rol es de

considerar todas las exposiciones que tendrá el proyecto; un segundo rol es de formular los términos de referencia; y el tercer rol es el de establecer una estructura institucional para llevar a cabo la gestión del proyecto. En los proyectos de ingeniería y construcción de diferentes proyectos por lo general se contemplan las siguientes especialidades como son la estructura, arquitectura, las instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias.

Los proyectos de ingeniería es un agrupamiento de cálculos, diseños y dibujos que serán necesario para plasmar la meta principal de un proyecto, tal como lo menciona Cáceres (2005), que todo tipo de proyecto de ingeniería finaliza con la materialización física del expediente técnico, contando con los documentos más relevantes como son: la memoria descriptiva, cálculo, planos, especificaciones técnicas y presupuesto, donde cada uno de estos documentos debe contener información que serán reflejados en el producto final.

El incremento de costo en una obra, es aquel monto que se añade al presupuesto inicial del proyecto, tal como lo menciona Lazaro (2019), que los presupuestos adicionales se dan cuando el contratista inicia la ejecución de obra y el transcurso se detecta la necesidad de ejecutar trabajos que no figuraban en los documentos del expediente técnico como son los planos, presupuesto, especificaciones técnicas y memoria descriptiva; pero sin los cuales no se puede dar continuidad a la ejecución o llegar a cumplir con el objetivo que se persigue.

Un presupuesto adicional se determina por la diferencia entre los metrados necesarios para cumplir la meta con los metrados descritos en el expediente técnico, del mismo modo, Gordo et al. (2017), definen como un incremento de costo, al hecho de sobrepasar el presupuesto base, ya que, es un costo inesperado que no se previó en el presupuesto contractual.

Por consiguiente, un Presupuesto Adicional de Obra es la ampliación del costo originado por la elaboración de trabajos complementarios que resultan indispensables para alcanzar la

finalidad del contrato original, así como menciona Velásquez (2011), que un incremento de presupuesto o presupuesto adicional es el concepto económico que se paga al contratista por la ejecución de trabajos que no estuvieron contemplados en la propuesta económica, pero cuya ejecución es indispensable para el cumplimiento de la meta de la obra.

4.3. Definición de Términos Básicos

Guía PMBOK, es un conjunto de fundamentos para la dirección de todo tipo de proyecto, reuniendo conocimientos de distintos profesionales involucrados en el proyecto, así mismo su aplicación se dan tanto en el sector público como también en el privado.

Gestión de los costos, son los recursos monetarios necesarios para poder completar las actividades a ser utilizados dentro de un proyecto.

Gestión de alcance, es el área en donde se realizan los requerimientos a cumplir, para así completar el proyecto satisfactoriamente.

Prestación Adicional, es lo que no está considerado en el expediente técnico de obra, ni se muestra en el contrato, cuya ejecución resulta sumamente importante para dar cumplimiento a la meta de la obra principal y que da lugar a un presupuesto adicional.

Factores inesperados, son ocurrencias que no se tuvieron en cuenta al momento de la firma de contrato, y que se hacen presentes recién en la ejecución de la obra, dando lugar a realizar suspensiones o paralizaciones de obra.

La ingeniería de proyecto, se define como los recursos que se necesitan para la tarea que se realizará, ya que, nos permite conocer toda la información que se necesita, para poder armar, luego, el presupuesto de este.

El incremento de presupuesto, es el añadido económico al monto contractual, el cual llegará a ser el costo final de la obra debido a que se dio una prestación adicional aprobada.

5. Propuesta de Solución

5.1. Metodología de Solución

5.1.1. Análisis Situacional

Actualmente las obras públicas presentan diversos problemas, los cuales trae como consecuencia el retraso en los plazos, mayor costo, entre otros. A pesar de que todo proyecto es revisado antes de ser aprobado, los problemas siguen dándose en el proceso de ejecución. El Proyecto seleccionado para el desarrollo del presente informe se ubica en el departamento de Huancavelica, provincia de Tayacaja, distrito de Ahuaycha y localidad Ciudad Universitaria de la UNAT, se trata de la obra “Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo, distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, actividad cerco perimétrico - componente 1”, contratada a suma alzada por un monto de S/ 2'243 423,01, de plazo de ejecución 150 días calendarios, con CUI N°2350650. En tal sentido, la obra en referencia no es ajena a mostrar deficiencia en la construcción de sus diferentes obras debido a diferentes irregularidades que presenta el expediente técnico, tal es el caso de la obra del cerco perimétrico que se presenció en el informe de revisión del expediente técnico la omisión de partidas, la incompatibilidad entre el plano del expediente técnico y el levantamiento topográfico in situ, principalmente por variación en las coordenadas del polígono, así mismo los planos estructurales con los planos arquitectónico.

Bajo este contexto, después de la revisión de los planos, especificaciones técnicas, presupuestos, memorias de cálculo y diseño estructural del expediente técnico, tanto el contratista como el supervisor de obra determinaron que las observaciones hechas a los diferentes componentes del expediente técnico, en lo general, condicionan la continuación de la

ejecución de partidas pertenecientes directamente a la ruta crítica del diagrama Gannt. Por tal motivo, mediante carta N.º 002-2021-JOTSA S.A.C./CC, con fecha 11 de octubre del 2021, el Representante Legal de Jotsa Constructores S.A.C. remite al Supervisor de Obra el informe técnico de revisión del expediente técnico en conformidad al Artículo 177 del Reglamento de la Ley N.º 30225, donde describe las observaciones que puedan generar posibles adicionales de obra. Siendo presentada en el cuaderno de obra digital, asiento N.º 12 del residente de obra. Por lo tanto, se realizó la paralización de obra con el fin de solucionar las causales descritas con anterioridad y ejecutar el proyecto con eficiencia; por lo que fue necesario la elaboración de los planos, metrados, especificaciones técnicas y el presupuesto que permite cumplir con los nuevos requerimientos que surgió a partir de la necesidad de cumplir con el objetivo del proyecto de manera satisfactoria cumpliendo con las normas nacionales vigentes.

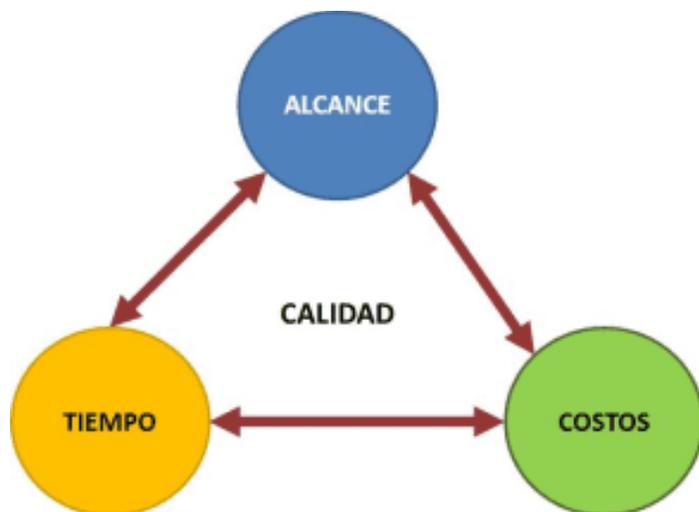
5.1.2. Alternativa de Solución

Como resultado de las deficiencias técnicas halladas en la elaboración de los documentos de expediente contractual, se optó como alternativa de solución presentar un expediente de prestación adicional N.º 01 elaborado bajo los lineamientos y buenas prácticas del PMBOK considerando como prioridad la gestión de alcance y gestión de costos. Se elaboró el adicional sustentando cada una de las partidas que lo conforman, la cuales nacen a partir de observaciones encontradas durante la revisión del expediente y durante el desarrollo del proyecto, ya que, el objetivo del adicional de obra es de contar con una infraestructura que cumpla con los parámetros del R.N.E., así mismo cumplir con el funcionamiento eficiente de la infraestructura. Por lo tanto, se tuvo que realizar el recalcu estructural con el nuevo estudio de suelos para la estructura del cerco perimétrico, portada de ingreso principal, puertas de acceso I, II y III, en tal

sentido, se definió las acciones que permitieron alcanzar el objetivo, se realizó el desarrollo de las acciones para la elaboración del adicional, el cual como efecto influye directamente al costo.

Figura 9.

Línea base del proyecto



5.2. Desarrollo de Solución

OE1: Respecto a los tipos de factores imprevistos que podrían dar origen a la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT.

Durante la ejecución de la obra, se encontraron imprevistos en cuatro especialidades (topografía, instalaciones eléctricas, arquitectura y estructuras), los cuales fueron factores para la ejecución de la prestación adicional.

A continuación, describiremos en una tabla de contingencia los imprevistos, las acciones de control y el producto final, para cumplir la meta del contrato.

Tabla 1.*Tabla de contingencias de imprevistos y acciones de control*

	Imprevistos	Acciones de control	Producto final
Topografía	Diferentes medidas en los documentos del E.T.	Replanteo topográfico	Obtención del perímetro y área real del terreno
	Conflicto con los colindantes.	Levantamiento topográfico	Reubicación de los componentes
Estructuras	Presencia de nivel topográfico.	Estudio de mecánica de suelos	Mejoramiento del suelo
	• Incompatibilidad en los planos y errores en los metrados.	• Cálculos estructurales.	• Reformulación de los planos con las nuevas áreas de acero.
	• Omisión de partidas.	• Nueva planilla de metrados.	• Incremento de costo.
Arquitectura	• Irregularidades e incompatibilidades en los planos.	• Reformulación de planos.	• Planos finales.
	• Omisión de partidas.	• Nueva planilla de metrados.	• Incremento de costo.
Instalaciones eléctricas	Omisión de partidas	Nueva planilla de metrados	Incremento de costo

Topografía: Según la revisión del Expediente Técnico en los planos, memoria descriptiva, informe topográfico se pudo encontrar incompatibilidades en cuanto a las medidas respecto al perímetro del predio de la UNAT, los cuales fueron los siguientes:

Sobre los Puntos:

- De acuerdo con los planos de topografía nos indica la existencia de 2 puntos BM, por lo que verificado en campo no se logra ubicar los puntos, que son necesarios para realizar el trazo, nivelación y replanteo que nos permitirá ejecutar correctamente los demás trabajos programados.

Sobre el Perímetro:

- En los documentos concernientes al Expediente Técnico se encontraron diferentes medidas respecto al perímetro del predio de la UNAT, tanto en el plano topográfico, memoria descriptiva e informe topográfico.

Estructuras: Según la revisión del Expediente Técnico se pudo encontrar que el estudio de suelos es para el diseño de otra estructura que no se contempla en los planos el proyecto; así mismo, la memoria de cálculo estructural realizado no pertenece a la estructura del proyecto, por ello la meta fue realiza estudios correspondientes al proyecto en ejecución de mecánica de suelos y de estructuras. De acuerdo con lo revisado a la parte estructural de todos los componentes del cerco perimétrico, se tuvo las siguientes observaciones:

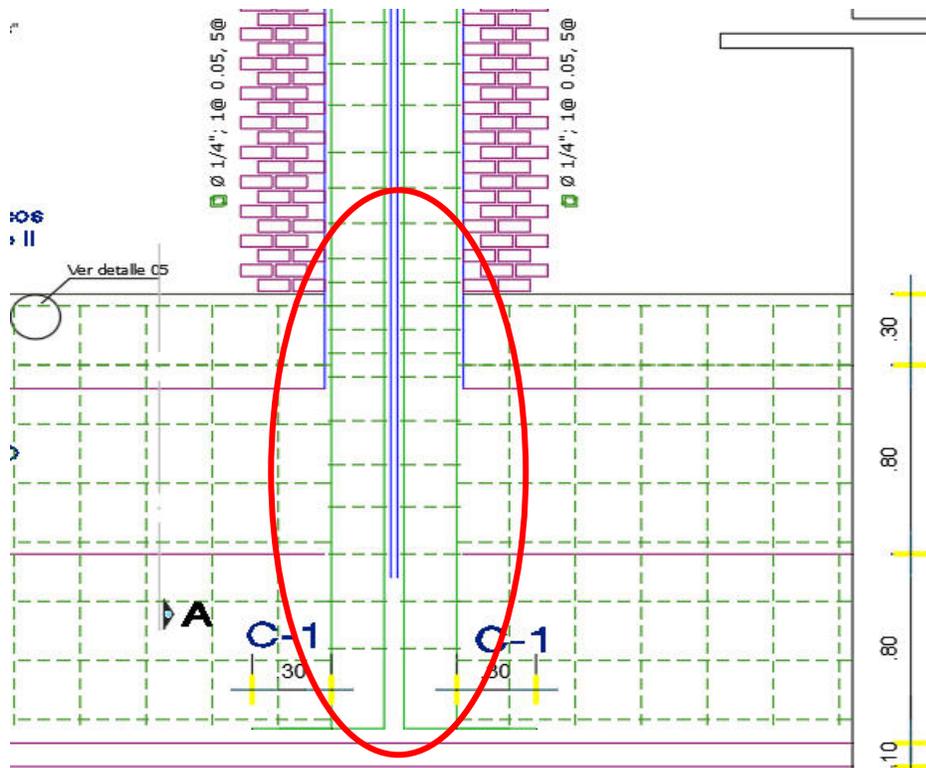
Sobre las juntas de dilatación en muros de tabiquería y cerco metálico:

- En la figura 10, se observa que el detalle de las juntas nace desde la altura media del cimientado por lo que, se solicitó a la entidad presentar las observaciones al consultor para una mejor explicación del detalle de esta junta para la colocación del acero longitudinal en el encuentro de las juntas.

- Por otro lado, en el cerco metálico no detalla a que distancia están las juntas sísmicas.

Figura 10.

Detalle de juntas de dilatación



Nota. Expediente Técnico.

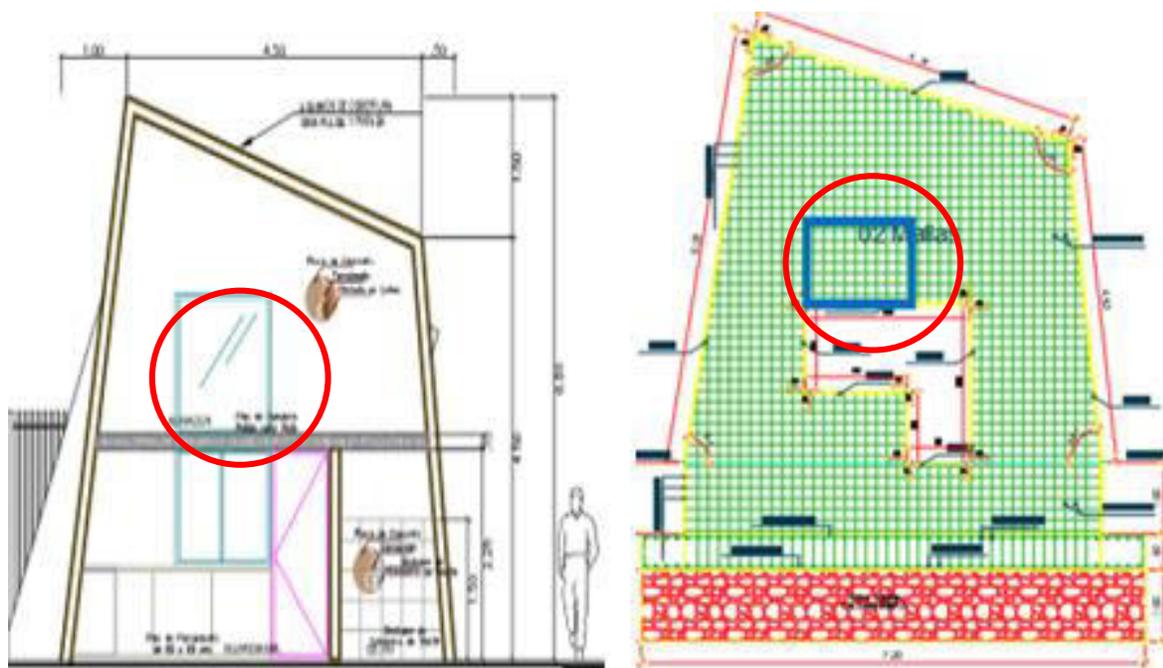
Sobre el acero en la caseta de guardianía de la Portada de Ingreso Principal:

- Como se muestra en la figura 11 los planos de arquitectura específicamente en las placas laterales de guardianía muestran la instalación de ventanas en el primer y segundo nivel, y en los planos de estructuras de las placas de guardianía solo se evidencian vacíos para la instalación de ventanas en el primer nivel, por lo que existe incompatibilidad en los planos; asimismo, el diseño estructural está contemplado

solo para la instalación de ventanas y puertas en el primer nivel, por lo que si se retira el acero de refuerzo y el concreto para así obtener los vacíos que permitan la ejecución de las partidas de instalación de ventanas, estas cambiarían en el espaciamiento del acero para que la estructura trabaje óptimamente, por lo que fue necesaria la reformulación del diseño estructural.

Figura 11.

Detalle estructural y arquitectónico de la caseta de guardianía



Nota. Expediente Técnico.

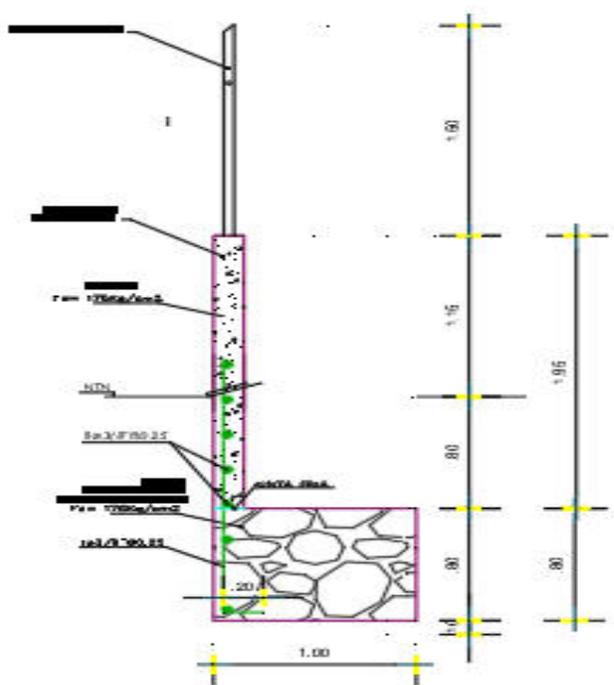
Sobre los tipos de muro:

- De la revisión de los planos de estructuras se encuentra una sección de muro tipo 3 como se muestra en la figura 12 que no se encuentra en el planteamiento general del Cerco Perimétrico, al igual se verificó el análisis estructural en donde no se encuentra

cálculo de este, por lo que, del mismo modo, se solicitó realizar la observación al consultor.

Figura 12.

Muro tipo 3 corte D-D



Nota. Expediente Técnico.

Sobre los metrados de acero:

- En cuanto a la revisión de los metrados de acero para cimientos corridos, columnas y vigas se observa que la descripción de las direcciones Norte, Sur, Este y Oeste están mal ubicados de acuerdo a los metrados, ya que en el planteamiento general en algunos planos especifica que por el Norte y Sur el cerco perimétrico estará constituido por muros de tabiquería y en los planos longitudinales, así como en los

metrados nos indica que por el Este y Oeste el cerco perimétrico estará constituido por muros de tabiquería, por lo que se solicita especificar correctamente que lados se ejecutará el cerco perimétrico ciego y el cerco metálico.

Sobre el análisis estructural del Cerco Perimétrico:

- Revisando el Análisis Estructural del Cerco Perimétrico, se observó que la capacidad portante utilizada es para una profundidad de 2,10 m de desplante (Df) como se observa en la figura 13”, y la profundidad de cimentación de la Portada de ingreso principal está a 2,50 m; entonces se requiere la capacidad portante a 2,50 m, asimismo, se solicita el correcto cálculo de la cimentación.

Figura 13.

Qadm a Diferentes Profundidades

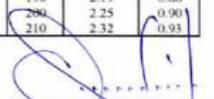
CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGAS PARA DIFERENTES ALTURAS DE CIMENTACION					
TIPO DE FALLA LOCAL PARA ZAPATA CUADRADA					
Peso Especifico (kg/cm ³)	O	C	Nc	Nq	Ny
0.001548	20.54	0.08	12.13	4.04	1.25

ZAPATA CUADRADA			
FACTOR DE SEGURIDAD F.S 2.0			
Base	Prof.	qult	qadm
(cm)	(cm)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
100	150	1.82	0.91
100	160	1.89	0.94
100	170	1.95	0.97
100	180	2.01	1.01
100	190	2.08	1.04
100	200	2.14	1.07
100	210	2.20	1.10
150	150	1.86	0.93
150	160	1.93	0.96
150	170	1.99	0.99
150	180	2.05	1.03
150	190	2.11	1.06
150	200	2.18	1.09
150	210	2.24	1.12
200	150	1.90	0.95
200	160	1.96	0.98
200	170	2.03	1.01
200	180	2.09	1.04
200	190	2.15	1.08
200	200	2.21	1.11
200	210	2.28	1.14
250	150	1.94	0.97
250	160	2.00	1.00
250	170	2.07	1.03
250	180	2.13	1.06
250	190	2.19	1.10
250	200	2.25	1.13
250	210	2.32	1.16

ZAPATA CUADRADA			
FACTOR DE SEGURIDAD F.S 2.5			
Base	Prof.	qult	qadm
(cm)	(cm)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
100	150	1.82	0.73
100	160	1.89	0.75
100	170	1.95	0.78
100	180	2.01	0.80
100	190	2.08	0.83
100	200	2.14	0.86
100	210	2.20	0.88
150	150	1.86	0.75
150	160	1.93	0.77
150	170	1.99	0.80
150	180	2.05	0.82
150	190	2.11	0.85
150	200	2.18	0.87
150	210	2.24	0.90
200	150	1.90	0.76
200	160	1.96	0.79
200	170	2.03	0.81
200	180	2.09	0.84
200	190	2.15	0.86
200	200	2.21	0.89
200	210	2.28	0.91
250	150	1.94	0.78
250	160	2.00	0.80
250	170	2.07	0.83
250	180	2.13	0.85
250	190	2.19	0.88
250	200	2.25	0.90
250	210	2.32	0.93

ZAPATA CUADRADA			
FACTOR DE SEGURIDAD F.S 3.0			
Base	Prof.	qult	qadm
(cm)	(cm)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
100	150	1.82	0.61
100	160	1.89	0.63
100	170	1.95	0.65
100	180	2.01	0.67
100	190	2.08	0.69
100	200	2.14	0.71
100	210	2.20	0.73
150	150	1.86	0.62
150	160	1.93	0.64
150	170	1.99	0.66
150	180	2.05	0.68
150	190	2.11	0.70
150	200	2.18	0.73
150	210	2.24	0.75
200	150	1.90	0.63
200	160	1.96	0.65
200	170	2.03	0.68
200	180	2.09	0.70
200	190	2.15	0.72
200	200	2.21	0.74
200	210	2.28	0.76
250	150	1.94	0.65
250	160	2.00	0.67
250	170	2.07	0.69
250	180	2.13	0.71
250	190	2.19	0.73
250	200	2.25	0.75
250	210	2.32	0.77

Realizado y revisado por el Ing. Huamani Salazar Omar Alex


 Omar A. Huamani Salazar
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 148898

Nota. Expediente Técnico.

Sobre el análisis estructural de la Portada de Ingreso Principal:

- Después de la revisión Análisis Estructural de Cerco Perimétrico del Expediente se observó; que en el diseño de cálculo estructural de la Portada de Ingreso Principal como se muestra en la figura 18, no corresponde con el diseño presentado en los planos de estructuras y arquitectura, por lo que, se procedió a realizar el cálculo estructural del diseño presentado en los planos, para determinar la adecuada distribución y cantidad de acero de refuerzo para las respectivas estructuras, con el fin de revisar y comparar si los metrados tienen relación con el diseño.

Figura 14.

Detalle de la Portada de Ingreso Principal

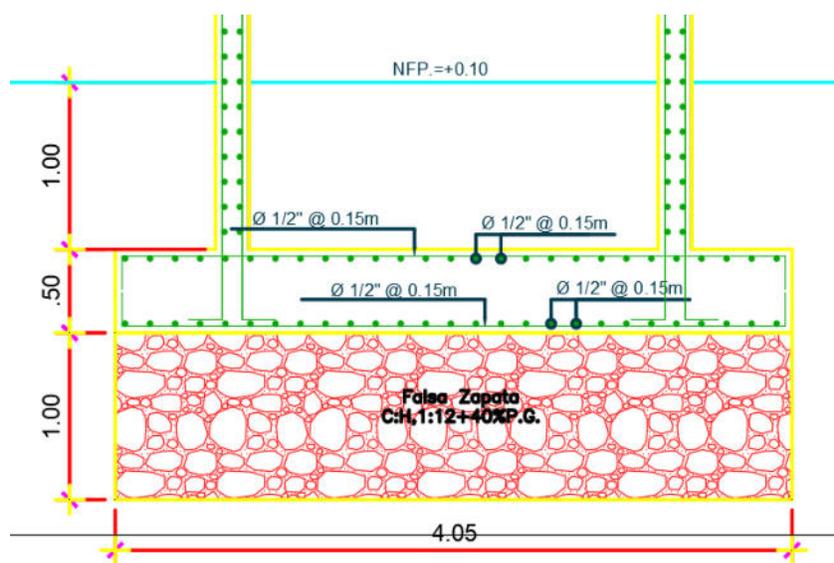


Nota. Expediente Técnico.

- De acuerdo con las características del suelo, los planos muestran la aplicación de falsa zapata hasta 1 m de altura, solución adecuada previo mejoramiento del suelo de apoyo como se muestra en la figura 15, dato que no se menciona; por lo que se propone la aplicación del mejoramiento sobre el terreno de apoyo, hasta estabilizar la base de apoyo.

Figura 15.

Detalle de cimentación de la portada de ingreso principal



Nota. Expediente Técnico.

Sobre el análisis estructural de las Puertas I, II y III:

- De acuerdo con los planos estructurales no menciona algún tipo de mejoramiento de suelos para el apoyo de la estructura como se muestra en la figura 20; si bien es cierto puede darse un suelo de mejor estrato para la Puerta I, II y III, no está demás el mejoramiento del suelo para el apoyo de las zapatas, por lo que se propuso la

aplicación de mejoramiento sobre el terreno de apoyo, hasta estabilizar la base de apoyo.

Figura 16.

Detalle de cimentación de las puertas de ingreso I, II y III



Nota. Expediente Técnico.

Así mismo, se omitió partidas necesarias concernientes a la “demolición de obras existentes y la reconstrucción de estas. Por lo tanto, en la especialidad de estructuras se realizó el cálculo estructural con los nuevos datos del estudio de suelos, para la estructura del proyecto, y así definir las partidas para el nuevo presupuesto adicional.

Arquitectura: Según la revisión del Expediente Técnico se encontraron deficiencias para las partidas de portada de ingreso principal, puerta de ingreso I, II y III, para la reconfiguración de zonas afectadas, por lo que se realizó la evaluación y definición de las nuevas partidas para la prestación adicional N°1 de obra. Continuando con la revisión, en la parte arquitectónica se

encontraron algunas observaciones en diferentes puntos, los cuales describo de la siguiente manera:

Sobre la remoción de adoquines, demolición de bancas de concreto y cunetas:

- En los planos de arquitectura se encontró que la ubicación de la puerta III está dentro de la calle “K” por lo cual la construcción de esta entrada afecta al piso de adoquín, a la banca de concreto y a la cuneta de concreto con rejilla.
- Por lo tanto, para ejecutar la puerta III es necesario demoler o remover parte del adoquín, banca de concreto y cuneta de concreto con rejilla, asimismo concluido la ejecución de la Puerta III, es indispensable reparar la zona afectada, por lo que es necesario un adicional de obra, ya que, estas actividades no están consideradas en el presupuesto. De la misma manera sucede en la entrada principal.

Sobre el perfil de Cerco Perimétrico:

- En el plano de Arquitectura – Planta del Cerco Perimétrico, describe la georreferenciación (Sur, Este, Norte y Oeste) con sus respectivas progresivas, las cuales no concuerdan con los perfiles longitudinales entregados en los planos, tal y como se muestra en la figura 17 se puede apreciar que existe una puerta, pero en el perfil longitudinal descrita en la figura 18, solo se aprecia muros de ladrillo por lo que se solicitó contrastar los planos en planta con los planos de perfiles longitudinales.

Figura 17.*Detalle de Cerco Perimétrico - Lado Oeste**Nota.* Expediente Técnico.**Figura 18.***Perfil Longitudinal - Lado Oeste*

PERFIL LONGITUDINAL (LADO OESTE) PROGRESIVA : 0+000.00 A 0+080.00
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 125
 ESCALA VERTICAL 1 : 125

Nota. Expediente Técnico.

Sobre el Cerco Perimétrico Metálico:

- Continuando, la longitud del cerco perimétrico metálico representados en los planos de Arquitectura – Perfil longitudinal no concuerda con la planilla de metrados ni

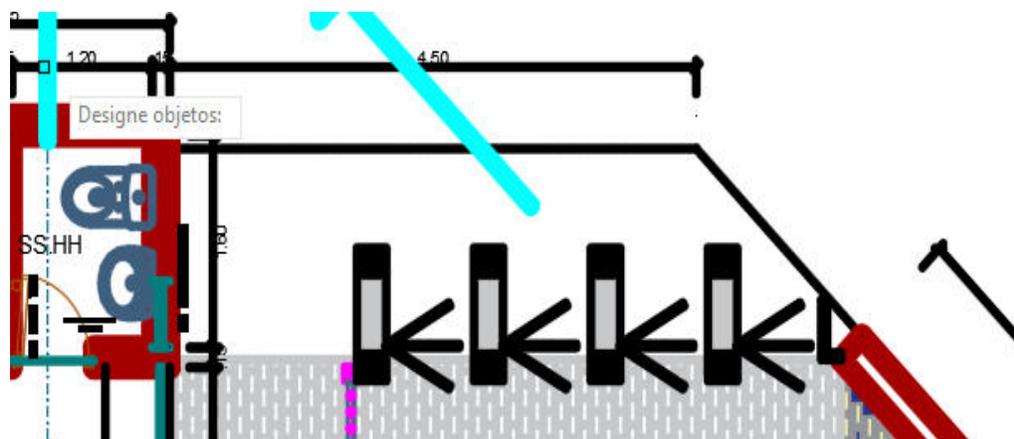
presupuestos, existiendo una diferencia de aproximadamente de 33,63 metros entre el plano y presupuesto.

Sobre los torniquetes de Acceso:

- En los planos de arquitectura en detalles de la portada de ingreso principal y como se muestra en la figura 19, se verificó la existencia de torniquetes de acceso, sin evidenciar ningún detalle de instalación, medidas y material a usar para dicho accesorio, el cual tampoco figura en el presupuesto.

Figura 19.

Torniquete de Acceso



Nota. Expediente Técnico.

Sobre muro calado en las puertas I, II y III:

- En todo el perímetro se observa cuatro accesos de ingreso uno principal y tres secundarios, en el plano de arquitectura los pórticos de ingreso de las puertas I, II y III presentan un detalle de muro calado, el cual no contiene detalles en los planos de estructuras.

Sobre la incompatibilidad de Planos:

- En el plano de Arquitectura – Pórtico Principal Corte B-B, se pudo observar que existe vanos para ventanas tanto para el primer y segundo nivel del almacén de guardianía; sin embargo, en el corte de los planos de estructuras no me muestran vanos en el segundo nivel.

Por otro lado, la intervención se realizó sobre áreas ya existentes, por lo tanto, se necesitó la reconfiguración de zonas afectadas, lo cual estas partidas no fueron consideradas en el expediente original.

Instalaciones eléctricas: en esta especialidad se llegó a omitir partidas de suma importancia en la elaboración del expediente técnico, tales como:

- Salida para interruptores.
- Conductores.
- Canalizaciones y tuberías.
- Accesorios y equipos electrónicos.
- Caja de concreto.

OE2: Respecto a la aplicación de la gestión de costos bajo el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT

Gestión de costos

Para poder gestionar el costo de un proyecto es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones: estimar, presupuestar y controlar los costos, debido a que estos estándares serán fundamentales para que el proyecto con el presupuesto aprobado llegue a cumplirse.

Estimación de costos

Para estimar los costos, se realizó el análisis de precios unitarios por cada partida que conforma el proyecto. Para ellos se realizó los metrados correspondientes, tal como se muestran en las siguientes figuras:

Figura 20.

Metrados de la especialidad de Estructuras

ITEM	PARTIDA	UND	CANTIDAD
01	ESTRUCTURAS		
01.01	CERCO PERIMETRICO		
01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.01.01	EXCAVACION PARA CIMENTOS	44.95	M3
02.01.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 6"	298.08	M3
01.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.01	COLUMNAS EN CERCO PERIMETRICO		
01.01.02.01.01	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 (ESTRIBO)	8,356.79	KG
01.02	PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL		
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRA S		
01.02.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO NORMAL	29.22	M3
01.02.01.02	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	9.24	M3
01.02.01.03	EXCAVACION PARA MEJORAMIENTO DE SUELO	165.00	M3
01.02.01.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	62.54	M3
01.02.02	MEJORA MIENTO DE SUELO		
01.02.02.01	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 6"	130.04	M3
01.02.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	82.50	M3
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO C.H 1:12 E=4", ZAPATAS	59.42	M2
01.02.03.02	SOLADO DE CONCRETO C.H 1:12 E=4", VIGA DE CIMENTACION	5.96	M2
01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.02.04.01	ZAPATAS		
01.02.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	5.94	M3
01.02.04.01.02	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 PZAPATAS	2,543.44	KG
01.02.04.02	PLACAS DE CONCRETO ARMADO		
01.02.04.02.01	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PPLACAS	1,848.32	KG
01.02.04.03	VIGA DE CIMENTACION		
01.02.04.03.01	CONCRETO PARA VIGA DE VIGA DE CIMENTACION f'c=210 kg/cm2	4.17	M3
01.02.04.03.02	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 PVC	853.61	KG
01.02.04.04	VIGA DE ARRIOSTRE		
01.02.04.04.01	CONCRETO PARA VIGA DE ARRIOSTRE f'c=210 kg/cm2	4.80	M3
01.02.04.04.02	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 PVIGA DE ARRIOSTRE	310.04	KG
01.02.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CONEXION	4.80	M2
01.02.04.05	LOSA S PORTADA DE INGRESO		
01.02.04.05.01	A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	1,224.41	KG
01.03	PUERTA DE INGRESO I y II		
01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRA S		
01.03.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO NORMAL	17.28	M3
01.03.01.02	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	5.24	M3
01.03.01.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	19.11	M3
01.03.02	MEJORA MIENTO DE SUELOS		
01.03.02.01	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 6"	13.82	M3
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	FALSA ZAPATA C.H 1:12 + 40% P.G.	8.64	M3
01.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		

Figura 21.

Metrados de la especialidad de Arquitectura

ITEM	PARTIDA	UND	CANTIDAD
02	ARQUITECTURA		
02.01	PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL		
02.01.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.01.01.01	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO	12.83	M2
02.01.01.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES CON C/A - 1.5 E=2 CM	1.80	M2
02.01.02	PISOS		
02.01.02.01	PISO CEMENTO PULIDO COLOR ROJO	17.00	M2
02.01.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA		
02.01.03.01	TORNQUETE DE ENTRADA	4.00	UND
02.01.04	PINTURA		
02.01.04.01	PINTURA EN CIELO RASO C/ LATEX LAVABLE	117.00	M2
02.01.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
02.01.05.01	MURO DE LADRILLO 18 HUECOS DE SOGA DE 9 x 12.5 x 23 cm. C/A-1.4 x 1.5 CM.	14.60	M2
02.01.06	MURO		
02.01.06.01	PISO CERAMICO DE 0.30X0.30M	7.65	M2
02.01.06.02	CARA EXTERIOR ESTUCCO e=1.0mm semipulido	27.96	M2
02.02	PUERTA DE INGRESO I Y II		
02.02.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.02.01.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES CON C/A - 1.5 E=2 CM	91.12	M2
02.02.02	PINTURA		
02.02.02.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES C/ LATEX SANITARIO	91.12	M2
02.03	PUERTA DE INGRESO III		
02.03.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.03.01.01	MOLDURAS	24.40	M2
02.03.01.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES CON C/A - 1.5 E=2 CM	45.56	M2
02.03.01.03	TARRAJEO EN SOBRECIMENTOS	6.58	M2
02.03.02	PISOS		
02.03.02.01	PISO CEMENTO PULIDO COLOR ROJO	5.00	M2
02.03.02.02	PISO CERAMICO DE 0.30X0.30M	2.00	M2
02.03.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA		
02.03.03.01	CERCO METALICO SEGUN DISEÑO INCL INSTALACION	7.40	M
02.03.04	PINTURA		
02.03.04.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	45.56	M2
02.03.04.02	PINTURA ESMALTE Y ANTICORROSIVO EN CARPINTERIA METALICA	15.30	M2
02.03.04.03	PINTURA EN SOBRECIMIENTO	6.58	M2
02.04	RECONFORMACION DE ZONAS AFECTADAS		
02.04.01	PISOS		
02.04.01.01	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA EL ASENTADO DEL ADOQUIN	279.60	M2
02.04.01.02	PISO DE ADOQUIN SEGUN DISEÑO	279.60	UND

Figura 22.

Metrados de la especialidad de Instalaciones Eléctricas

ITEM	PARTIDA	UND	CANTIDAD
03	INSTALACIONES ELECTRICAS		
03.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES		
03.01.01	SALIDA P/INTERRUPTOR	PTO	10.00
03.02	CONDUCTORES		
03.02.01	CONDUCTOR TW 4.0 mm2 LSOH TOMACORRIENTES	M	38.38
03.02.02	CONDUCTOR 3-1X50M2 NYY PVC P. POZO A TIERRA	M	14.00
03.02.03	CABLE ELECTRICO 35 mm2 LSOH	M	1,151.28
03.03	CANALIZACIONES, TUBERIAS		
03.03.01	TUBERIA PVC SAP D=20MM (3/4")	ML	431.90
03.03.02	CURVAS DE PVC - SAP Ø 20 mm (3/4")	UND	84.00
03.03.03	UNIONES DE PVC - SAP Ø 20 mm (3/4")	UND	68.00
03.03.04	TUBERIA 1" PVC SAP	M	7.00
03.03.05	TUBERIA PARA INDUCTADO 3" PVC SAP	M	287.82
03.04	ACCESORIOS Y EQUIPOS ELECTRICOS		
03.04.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	UND	6.00
03.04.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	UND	4.00
03.04.03	TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	UND	10.00
03.04.04	CAJA DE PASO F" G"	UND	3.00
03.05	CAJA DE CONCRETO INCL TAPA		
03.05.01	CAJA DE CONCRETO INCL. TAPA 0.45X0.45 M	UND	4.00

Para los costos indirectos se consideró todos los gastos generales (fijos y variables) y las utilidades.

Gastos generales fijos: Son los recursos que no tienen relación con el tiempo de ejecución de obra, los cuales están a cargo del contratista, para lo cual, se consideraron los siguientes aspectos como el campamento, impuestos y liquidación, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 23.

Desagregado de Gastos Generales Fijos

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD			VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			DESCR	TIEMPO	UNIDAD		
GASTOS GENERALES FIJOS							
1.00.00 CAMPAMENTO							
1.01.00	Contratista						
1.01.03	Oficinas (incluye mobiliario y equipos de oficina en general)	und	1.00	1.50		395.37	593.06
TOTAL							593.06
MONTO ASIGNADA A LA OBRA						15%	88.96
ARMADO Y DESARMADO						8%	47.44
MANTENIMIENTO						8%	47.44
MONTO TOTAL CAMPAMENTO							183.84
2.00.00 GASTOS ADMINISTRATIVOS							
2.01.00	Costo de Preparacion de Oferta para la Licitacion	est			-	100.00	-
2.02.00	Gastos Legales	est			-	100.00	-
TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS							-
3.00.00 LIQUIDACION DE OBRA							
3.01.00	Ingeniero Residente	mes	1.00		-	7,000.00	-
3.04.00	Copias. Planos y Documentos	est	1.00		-	500.00	-
3.05.00	Comunicaciones	est	1.00		-	50.00	-
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA							-
4.00.00 IMPUESTOS							
4.01.00	SENCICO (0.3% presupuesto sin igv)	%	0.0030		1.00	410,722.76	1,232.17
TOTAL COSTO IMPUESTOS							1,232.17
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS							1,416.01

Gastos generales variables: Son todos los recursos que tienen relación directa con el tiempo de ejecución de obra y estos pueden incurrirse en el plazo de ejecución del proyecto, por lo tanto, se consideró la mano de obra indirecta, que está compuesto por personal técnico administrativo, personal Covid-19, equipos, control técnico, servicios de oficina, gastos de oficina y gastos financieros, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 24.

Detalle de Gastos Generales Variables

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD	S/. / u	S/.
GASTOS GENERALES VARIABLES						
1.00.00 PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO						
1.00	Ingeniero Residente	mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
2.00	Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	0.50	4,000.00	2,000.00
3.00	Especialista en seguridad y salud	mes	1.00	0.50	3,000.00	1,500.00
4.00	Maestro de Obra	mes	1.00	4.00	3,500.00	14,000.00
5.00	Contador - Administrador	mes	1.00	0.70	2,200.00	1,540.00
6.00	Almacenero General	mes	1.00	0.70	2,000.00	1,400.00
7.00	Guardianes	mes	2.00	0.50	1,500.00	1,500.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO						28,940.00
2.00.00 PERSONAL COVID 19						
1.00	Profesional de la salud	mes	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00
2.00	Personal de limpieza y desinfección	mes	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL COVID 19						4,500.00
4.00.00 EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS						
2.00	Equipos de Computo y Oficina (INCLUYE IMPRESORA)	mes	1.00	4.67	200.00	934.00
3.00	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4 x 4	mes	1.00	4.67	2,000.00	9,340.00
MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS						10,274.00
5.00.00 CONTROL TECNICO Y OTROS						
2.00	Plan de Monitoreo Arqueologico	gib	1.00	-	5,000.00	-
MONTO TOTAL COSTO CONTROL TECNICO Y OTROS						-
7.00.00 COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						
1.00	Telefono	mes	1.00	5.00	50.00	250.00
2.00	Internet	mes	1.00	5.00	50.00	250.00
3.00	Copias Fotostaticas	mes	1.00	5.00	50.00	250.00
MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						750.00
8.00.00 GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL						
1.00	Alquiler de Oficina	mes	0.10	5.00	1,000.00	500.00
MONTO TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL						500.00
9.00.00 GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de calculo anexa)						
1.00	Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato	mes	1.00	1.00	342.27	342.27
2.00	Carta Fianza de Adelanto en Efectivo	mes	1.00	1.00	510.48	510.48
3.00	Carta Fianza de Beneficios Sociales (Ley 20024)	mes	1.00	1.00	171.13	171.13
MONTO TOTAL GASTOS FINANCIEROS						1,023.88
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						45,987.88

En la figura anterior se realizó el desagregado de gastos generales variables de mano de obra indirecta - área de producción; para ello se tomaron como base el cuadro del cálculo de remuneraciones por trabajador, siendo estos datos tomados como base del cuadro del análisis de gastos generales del presupuesto original contratado.

También dentro del cuadro se trabajó los gastos financieros con los mismos datos tomados del como base del cuadro del análisis de gastos generales del presupuesto original contratado.

En este análisis de gastos financieros se trabaja por tres meses ya que las cartas fianzas son dados por trimestres.

La relación de costo directo y costo indirecto se obtiene dividiendo la suma de los Gastos Generales con el Costo Directo del Adicional de Obra N.º 01, siendo este resultado en porcentaje (%), tal como se detalla en la siguiente fórmula:

$$\text{Relación Costo Directo y Costo Indirecto} = \frac{\text{Gastos Generales}}{\text{Costo Directo}} \times 100$$

Se muestra el siguiente cuadro donde se aplica la fórmula y se puede obtener que la que el porcentaje de los gastos generales es de 11,54 %.

Figura 25.*Obtención del Porcentaje de Gastos Generales*

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
COSTO DIRECTO	410,722.76	
1.- GASTOS GENERALES		
A.- GASTOS FIJOS <i>No directamente relacionados con el tiempo</i>	1,416.01	0.34%
B.- GASTOS VARIABLES <i>Directamente relacionados con el tiempo</i>	45,987.88	11.20%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	47,403.89	11.5415783%
UTILIDAD	41,072.28	10.00%

Así mismo, se usó el software S10 costos y presupuestos para la elaboración de los análisis de precios unitarios y la fórmula polinómica, teniendo así un monto para el adicional de S/ 589,054.74 y para el Deductivo Vinculante de S/ 253,380.41, teniendo así el presupuesto de prestación adicional de obra N.º 01 con deductivo vinculante N.º 01 de S/ 335 674,33.

En la elaboración de los análisis de precios unitarios en primer lugar se realizó bajo el sistema convencional, tomando como referencia el rendimiento de mano de obra ya existente y estandarizado, teniendo como resultado en el costo directo un monto de S/ 417,732.40. Por otro lado, se realizó otros análisis de precios unitarios con la aplicación de las buenas prácticas del PMBOK considerando el criterio de juicio de expertos ya que es una validación fiable para el desarrollo de distintos proyectos debido a su trayectoria profesional, así mismo como experiencia propia de la empresa que tiene conocimiento del rendimiento de los trabajadores de la zona, en tal sentido se aumentó el rendimiento de la mano de obra en algunas partidas según criterio de los

profesionales, en consecuencia disminuyeron los costos, teniendo como costo directo el monto de S/ 410 722,76.

Figura 26.

Análisis de costos unitarios por método convencional

Partida	01.01.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 6"					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			121.39
Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.2000	18.53	3.71	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.76	33.52	
						37.23	
		Materiales					
0205000004	PIEDRA SELECCIONADA DE 4" - 6" PARA OBRA	m3		1.2000	55.08	66.10	
						66.10	
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.23	1.12	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	2.0000	8.47	16.94	
						18.06	

Figura 27.

Análisis de costos unitarios con aplicación del PMBOK

Partida	01.01.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 6"					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3			129.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.2286	18.53	4.24	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	16.76	38.31	
						42.55	
		Materiales					
0205000004	PIEDRA SELECCIONADA DE 4" - 6" PARA OBRA	m3		1.2000	55.08	66.10	
						66.10	
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.55	1.28	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	2.2857	8.47	19.36	
						20.64	

A continuación, se muestra, una tabla comparativa correspondiente a los montos del costo directo del adicional de obra, aplicando en el método convencional y las buenas prácticas según los lineamientos de la guía PMBOK.

Tabla 2.

Comparación de precios con el método convencional y lineamientos del PMBOK

ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL (Método convencional)	PARCIAL (PMBOK)
1	Estructuras	303 327,79	297 380,19
1.01	Cerco perimétrico	88 348,70	85 635,98
1.02	Portada de ingreso principal	86 142,32	84 453,25
1.03	Puerta de ingreso I y II	31 545,37	30 926,83
1.04	Puerta de ingreso III	35 986,76	35 281,14
1.05	Demolición de obras existentes y reconstrucción	62 304,65	61 082,99
2	Arquitectura	54 164,77	53 101,74
2.01	Portada de ingreso principal	15 038,93	14 744,05
2.02	Puerta de ingreso I y II	3 782,75	3 708,58
2.03	Puerta de ingreso III	5 756,258	5 643,41
2.04	Reconformación de zonas afectadas	29 585,81	29 005,70
3	Instalaciones eléctricas	60 240,83	60 240,83
3.01	Salidas para alumbrado, tomacorrientes fuerza y señales débiles	687,60	687,60
3.02	Conductores	45 619,09	45 619,09
3.03	Canalizaciones, tuberías	13 188,35	13 188,35
3.04	Accesorios y equipos eléctricos	485,79	485,79
3.05	Caja de concreto	260,00	260,00
	COSTO DIRECTO	417 732,40	410 722,76

OE3: Respecto la aplicación de la gestión de alcance bajo el estándar PMBOK podría mejorar el alcance técnico la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

A continuación, describiremos un plan para documentar como se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.

Alcance de la empresa constructora

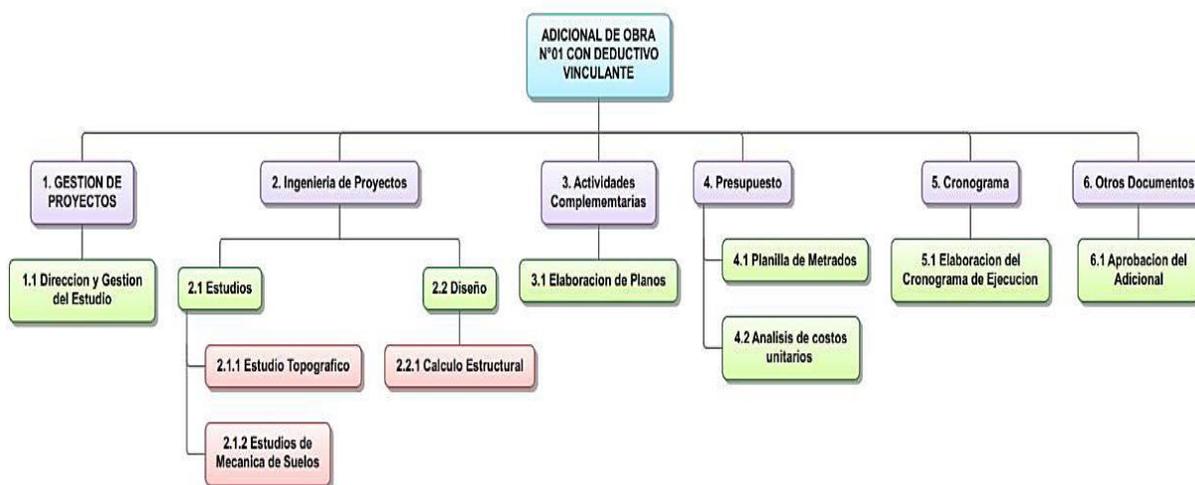
El entregable del proyecto es el expediente del presupuesto adicional de obra N° 01 con su respectivo deductivo N° 01 de la Obra: “Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo”. Actividad cerco perimétrico – componente 1 totalmente terminado, incluyendo los estudios de ingeniería y presupuesto final.

Estructura de descomposición del trabajo de la empresa (EDT) – Work Breakdown Structure (WBS)

A continuación, se muestra la descomposición EDT/WBS del desarrollo del expediente del presupuesto adicional de obra con deductivo. En esta fase se dividió los entregables generales en entregables pequeños, lo cual nos ayudó a realizar más fácil su manejo. Este tipo de proceso es fundamental para definir la estructura de trabajo y determinar el producto final el cual será entregado a la entidad.

Los documentos obtenidos en este punto son:

- La estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).
- Diccionario de la EDT.

Figura 28.*Estructura desglosable de trabajo*

Para el buen desarrollo de la EDT, se elaboró los paquetes del diccionario, ya que es una herramienta donde se presenta una descripción más definida de cada componente, así mismo encontramos información adicional, actividades y procedimientos que son necesarios para cumplir con cada entregable.

Paquetes del diccionario de la EDT

En el diccionario de la dirección y gestión de estudio incluye todas las tareas necesarias para dirigir a los colaboradores para al cumplimiento de la meta, en este caso la prestación adicional.

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	1.1 Dirección y Gestión de Estudio
Responsable	Ing. Residente de Obra
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en realizar la gestión del proyecto de acuerdo con los lineamientos y buenas prácticas del PMBOK, empleando la metodología desarrollada en anteriores proyectos.
Entregable	Final de Entrega del Expediente del adicional de Obra N° 01
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo y costo planeados, cumpliendo con las metas.
Actividades Principales	Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costos.
Recursos requeridos	Personal asignado por la empresa Jotsa Constructores S.A.C. para la elaboración del adicional de Obra N° 01
Hitos	Culminación del expediente del adicional de obra N° 01
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones.
Información especial (consideraciones)	Se deberá utilizar la técnica de valor ganado para el seguimiento y control del proyecto.

DICCIONARIO DE LA EDT		
Componente	Descripción	
Código identificador	2.1.1 Estudio topográfico	
Responsable	Topógrafo y asistente de oficina técnica	
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en realizar el replanteo y un nuevo levantamiento topográfico del área del proyecto.	
Entregable	Informe topográfico, planos y anexos	
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado.	
Actividades Principales	Desarrollo del levantamiento topográfico del área del proyecto	
Recursos requeridos	Ing. Civil (topógrafo), asistente de oficina técnica y equipo de topografía (estación total)	
Hitos	Levantamiento topográfico	
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones.	
Información especial	Considerar la información y límites de los colindantes	
Interdependencias	Antes: Reconocimiento del área de trabajo	Después: Planos topográficos

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	2.1.2 Estudio de mecánica de suelos
Responsable	Ing. Civil
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en realizar el estudio de mecánica de suelos con la elaboración de calicatas en campo para obtener datos reales
Entregable	Informe de estudio de mecánica de suelos
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado
Actividades Principales	Obtención de muestras, envío de muestras resultado e informe de muestras y elaboración de Informe de mecánica de suelos
Recursos requeridos	Ing. Civil y asistente de oficina técnica
Hitos	Informe de estudio de mecánica de suelos
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones
Información especial	Obtención de calicatas

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	2.2.1 Cálculo estructural
Responsable	Ing. Civil y asistente de oficina técnica
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en realizar los cálculos estructurales correspondientes para cada estructura que se considera en el proyecto
Entregable	Memoria de cálculo estructural
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado
Actividades Principales	Diseño estructural, elaboración de planos y memoria de cálculo
Recursos requeridos	Ing. Civil y asistente de oficina técnica
Hitos	Informe de estudio de mecánica de suelos
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones
Información especial	Obtención del estudio de mecánica de suelos
Interdependencias	Antes: Estudio de mecánica de suelos Después: Elaboración de planos

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	3.1 Elaboración de planos
Responsable	Asistente de oficina técnica
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en plasmar los datos obtenidos en los diferentes planos de cada especialidad
Entregable	Planos por cada especialidad
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado.
Actividades Principales	Elaboración de planos
Recursos requeridos	Asistente de oficina técnica y laptop
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones.
Información especial (consideraciones)	Datos del levantamiento topográfico e información del diseño estructural
Interdependencias	Antes: Levantamiento topográfico y cálculo estructural Después: Elaboración de planos

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	4.1 Planilla de metrados
Responsable	Asistente de oficina técnica
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en realizar la cuantificación por partidas según las unidades correspondientes de cada elemento
Entregable	Planilla de metrados
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado.
Actividades Principales	Metrado de los elementos estructurales y de arquitectura
Recursos requeridos	Asistente de oficina técnica y laptop
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones del documento.
Información especial	Planos
Interdependencias	Antes: Planos Después: Elaboración de planos

DICCIONARIO DE LA EDT	
Componente	Descripción
Código identificador	4.2 Análisis de costos unitarios
Responsable	Asistente de oficina técnica
Descripción del paquete de trabajo	Consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse
Entregable	Presupuesto
Criterio de aceptación	Entrega del proyecto en el tiempo determinado
Actividades Principales	Análisis de costos unitarios
Recursos requeridos	Asistente de oficina técnica y laptop
Requerimientos de calidad	Todos los entregables deben ser validados por el Ing. Residente y Representante Legal, de acuerdo con el cuadro de revisiones del documento
Información especial	Cotizaciones y metrados
Interdependencias	Antes: Planilla de metrados Después: Presupuesto de obra

Estudio topográfico

El Levantamiento Topográfico para el proyecto indicado en referencia, se realizó de acuerdo con los límites actuales encontrados in situ, del proyecto: creación de los servicios básicos y urbanísticos de la ciudad universitaria de la UNAT, plano de referencia: PD - 01 plano actualizado del plan director.

A continuación, se hace un comparativo para verificar: Límites, UTM's en vértices del terreno y se realiza un cuadro de coordenadas en vértices, como se muestran en la figura 29 y figura 30.

Figura 29.

Comparativo entre topografía del E.T. y levantamiento topográfico

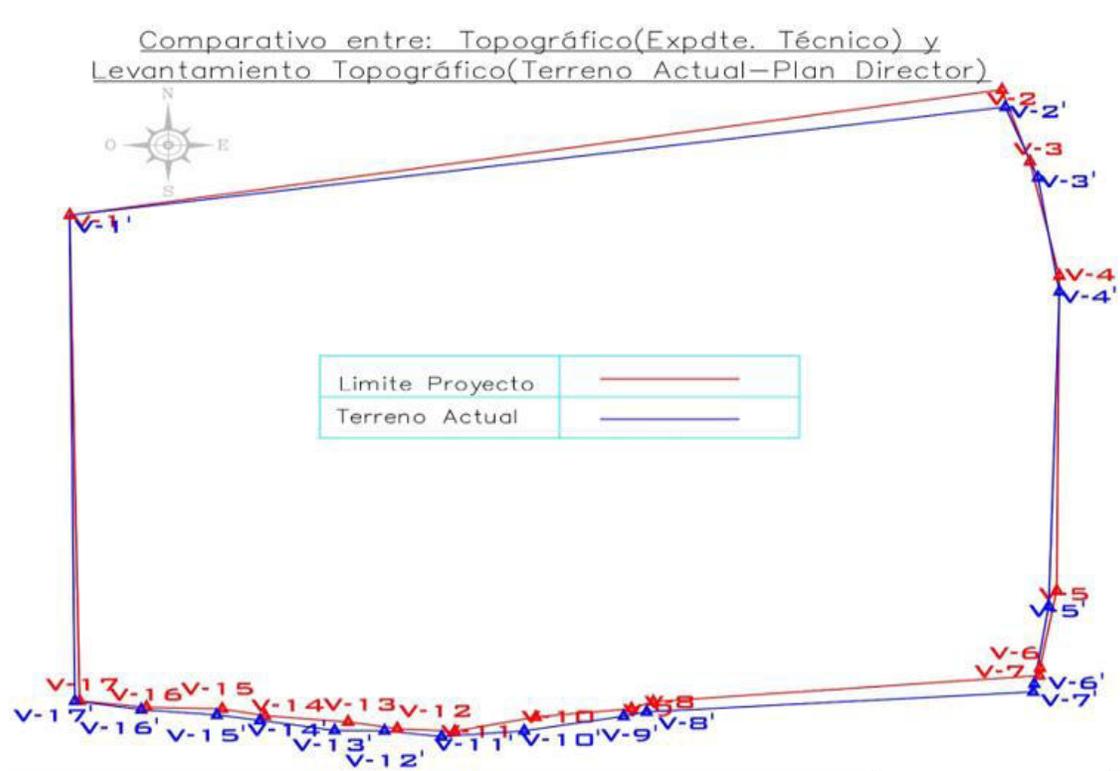


Figura 30.

Comparativo de cuadro de coordenadas en vértices

Vertice	Coordenadas Topográfico (Expdte. Tec.)		LADO		Coordenadas Lev. Topografico (Terreno Actual)		LADO		Diferencia (A - B)	
	Este (X)	Norte (Y)	Longitud (mts)		Este (X)	Norte (Y)	Longitud (mts)		Este (X)	Norte (Y)
V-1	511944.4510	8629220.0560	v1-v2	374.5500	511943.3548	8629220.8654	v1'-v2'	374.5600	1.0962	-0.8094
V-2	512313.8070	8629282.2070	v2-v3	37.2500	512314.0631	8629274.4431	v2-v3	37.2500	-0.2561	7.7639
V-3	512324.8820	8629246.6470	v3-v4	57.8500	512326.9774	8629239.5035	v3-v4	57.8500	-2.0954	7.1435
V-4	512336.5390	8629189.9870	v4-v5	156.1300	512335.4973	8629182.2843	v4-v5	156.1300	1.0417	7.7027
V-5	512335.5280	8629033.8610	v5-v6	38.8200	512331.1649	8629026.2144	v5-v6	38.8200	4.3631	7.6466
V-6	512328.8530	8628995.6180	v6-v7	3.8800	512324.9387	8628987.8969	v6-v7	3.8800	3.9143	7.7211
V-7	512328.5680	8628991.7500	v7-v8	153.4600	512323.2319	8628984.4125	v7-v8	153.4600	5.3361	7.3375
V-8	512175.6450	8628978.9130	v8-v9	9.3500	512170.1148	8628974.1604	v8-v9	9.3500	5.5302	4.7526
V-9	512166.9900	8628975.3740	v9-v10	38.1600	512160.9964	8628972.0921	v9-v10	38.1600	5.9936	3.2819
V-10	512129.0480	8628971.2810	v10-v11	32.8300	512123.4551	8628965.2482	v10-v11	32.8200	5.5929	6.0328
V-11	512096.9940	8628964.1830	v11-v12	22.8400	512090.7617	8628962.3687	v11-v12	22.8400	6.2323	1.8143
V-12	512074.1900	8628965.5270	v12-v13	19.7600	512068.1156	8628965.2589	v12-v13	19.7600	6.0744	0.2681
V-13	512054.7130	8628968.8730	v13-v14	33.0300	512048.3564	8628965.4431	v13-v14	30.0300	6.3566	3.4299
V-14	512021.8190	8628971.8940	v14-v15	17.3100	512018.7400	8628970.4100	v14-v15	17.3100	3.0790	1.4840
V-15	512004.8440	8628975.2690	v15-v16	30.0200	512001.6332	8628973.0543	v15-v16	30.0200	3.2108	2.2147
V-16	511974.8330	8628976.0980	v16-v17	26.6300	511971.7400	8628975.8103	v16-v17	26.6300	3.0930	0.2877
V-17	511948.3850	8628979.2180	v17-v1	240.8700	511945.4423	8628980.0044	v17-v1	240.8700	2.9427	-0.7864

- Se verificó que la longitud del vértice 13 a 14, no coinciden: para el expediente técnico 33,03 m y el levantamiento topográfico (plan director) 30,03 m, este último coincide con la memoria descriptiva del saneamiento físico legal de la UNAT.
- Los vértices del área no coinciden, teniendo el desfase por el Norte en el vértice 2, con una diferencia de 7,76 m. y con el Este en el vértice 13, con una diferencia de 6,35 m.
- El vértice 2, que colinda con el Norte y Este, presenta desfase: 8,57 m en el Norte y 1,35 m en el Este, afectando la propiedad de terceros. Por tanto, es necesario replantear los vértices para evitar controversias con los colindantes.

Figura 31.

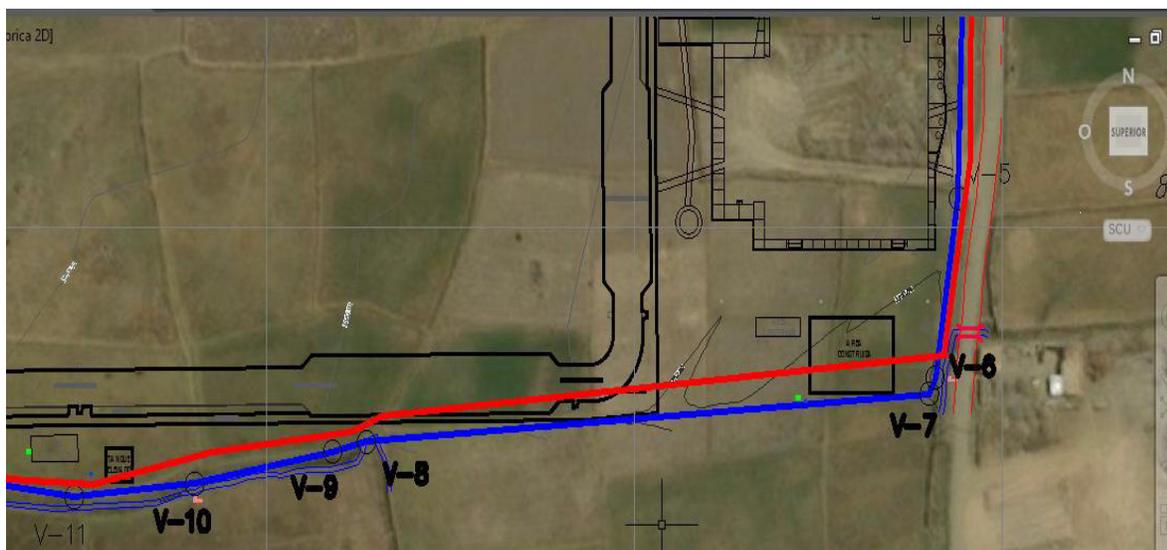
El vértice 2 del Expediente Técnico (rojo), está dentro de propiedad privada



- Por el Sur, del vértice 6 al vértice 11, presenta desfase y afecta el área construida de diferentes bloques del PD - 01 plano actualizado del plan director.

Figura 32.

Límites de Expediente Técnico (rojo), afecta áreas ya construidas.



Por lo tanto, se vio por conveniente adecuarse al levantamiento topográfico y (plan director - terreno actual), ya que se encuentra ejecutado y se constata en campo. Así el replanteo de la obra en referencia, se determinó las siguientes coordenadas:

Figura 33.

Coordenadas del replanteo

CERCO PERIMETRICO – UNAT					
PUNTOS DE DELIMITACIÓN					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	ESTE	NORTE
V-1	V1 – V2	374.56	97°43'38"	511943.3548	8629220.8654
V-2	V2 – V3	37.25	102°03'41"	512314.0631	8629274.4431
V-3	V3 – V4	57.85	168°11'02"	512326.9774	8629239.5035
V-4	V4 – V5	156.13	169°56'27"	512335.4973	8629182.2843
V-5	V5 – V6	38.82	172°21'39"	512331.1649	8629026.2144
V-6	V6 – V7	3.88	163°07'57"	512324.9387	8628987.8969
V-7	V7 – V8	153.46	119°55'38"	512323.2319	8628984.4125
V-8	V8 – V9	9.35	188°56'58"	512170.1148	8628974.1604
V-9	V9 – V10	38.16	177°33'06"	512160.9964	8628972.0921
V-10	V10 – V11	32.82	174°42'07"	512123.4551	8628965.2482
V-11	V11 – V12	22.84	167°41'37"	512090.7617	8628962.3687
V-12	V12 – V13	19.76	186°44'19"	512068.1156	8628965.2589
V-13	V13 – V14	30.03	171°00'51"	512048.3564	8628965.4431
V-14	V14 – V15	17.31	180°44'00"	512018.7400	8628970.4100
V-15	V15 – V16	30.02	183°31'10"	512001.6332	8628973.0543
V-16	V16 – V17	26.63	176°12'21"	511971.7400	8628975.8103
V-17	V17 – V1	240.87	99°33'29"	511945.4423	8628980.0044

Por otro lado, para el diseño estructural y estudio de mecánica de suelos en el Adicional de Obra N.º 01 se ha considerado como base las siguientes normativas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Norma de cargas - E.020.
- Norma diseño sismorresistente - E.030.
- Norma de suelos y cimentaciones – E.050.
- Norma de concreto armado – E.060.

- Norma de albañilería – E.070.
- Norma de estructuras metálicas – E.090.
- Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior (**NTIE 001 – 2015**)
- Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades (**RESOLUCIÓN N°0282-2011-ANR**)
- Plan Director de Desarrollo Urbanístico y Arquitectónico de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.

Estudio de mecánica de suelos

El estudio del suelo es base fundamental para poder diseñar la estructura que se desea construir, es por ello que este estudio se debe de realizar con la mayor atención ya que ello nos proporcionara los datos para el diseño de la cimentación y posteriormente los demás elementos estructurales, por lo que se pasó a revisar el informe del estudio de mecánica de suelos y conjuntamente a ello se realizó una contraprueba, teniendo como muestra cuatro (4) calicatas, el laboratorio GRUPO MAINRO E.I.R.L. con fecha 06 de octubre del 2021 nos presenta el informe final (estudio de suelo con fines de cimentación) en el cual detalla los resultados de las características del suelo y analiza el estudio de suelos presentado en el expediente técnico.

Sobre los estudios iniciales del suelo

Existe diferencia de los datos de acuerdo con la contraprueba realizada por esta residencia, en la que se verifica la clasificación del suelo, límite plástico, límite líquido, contenido de humedad y el índice de plasticidad, ángulo de fricción y cohesión de las muestras de suelo, los cuales mostramos en las siguientes tablas:

Tabla 3.*Datos del estudio de mecánica de suelos presentados en el Expediente Técnico*

EXPEDIENTE TÉCNICO							
CALICATA	L. L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	W (%)	AASTHO	ϕ FRICCION	COHESION kg/cm²
c-1	34	21	13	19,5	A-7-6 (7)	21,04	0,11
c-2	29	25	4	14,6	A-4 (1)	21,81	0,08
c-3	29	25	4	16,5	A-4 (1)	19,76	0,07
c-4	19	N.P.	N.P.	10,8	A-4 (0)	20,54	0,08
c-5	30	24	6	16,5	A-2-4 (0)	23,3	0,08
c-6 - CC	42	18	24	18,6	A-7-6 (20)	20,79	0,09

Tabla 4.*Datos del estudio de mecánica de suelos realizados por esta residencia*

ESTUDIO DE LABORATORIO (CONTRAPRUEBA)							
CALICATA	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	W (%)	AASTHO	ϕ FRICCION	COHESION KG/CM²
c-1/ ESTE	40	33	7	24,5	A-5 (2)	19,9	0,035
c-2/ SUR	33	28	5	17,00	A-4 (2)	20,2	0,033
c-3/ OESTE	24	21	3	14,5	A-4 (2)	20,6	0,031
c-4/ NORTE	24	18	6	12	A-4 (2)	20,2	0,033

De las tablas presentadas se muestra variación de los datos realizados por esta residencia con las suscritas en el expediente técnico, así mismo es preciso mencionar que las muestras realizadas se comparan específicamente con la calicata N.º 6 (c-6, cerco perimétrico) ya que es la única que especifica que la muestra será analizada para diseño del cerco perimétrico, por lo que se encontraron diferencias en lo comparado.

Sobre el estudio de PROCTOR MODIFICADO Y CBR

Según la clasificación de suelos (AASHTO) nos indica que el terreno es malo, siendo necesario realizar el estudio del PROCTOR MODIFICADO y CBR, ya que estos datos son importantes para determinar si se utilizará el material propio o de préstamo para la compactación, el cual no se verifica en el estudio de suelos del expediente técnico.

El GRUPO MAINRO E.I.R.L en su Informe Final concluyó lo siguiente: “los valores del CBR del material obtenidos en el laboratorio son muy bajos se recomienda hacer el mejoramiento del terreno eliminando el material y reemplazando por material de préstamo que cuentan con las características apropiadas”.

Sobre la Capacidad Portante Admisible

Comparando la capacidad portante admisible (Q_{adm}) con un factor de seguridad (FS) de “3”, entre el estudio de mecánica de suelos del expediente técnico con la contraprueba hecha por esta residencia en el laboratorio de suelos del GRUPO MAINRO E.I.R.L, se observó que los resultados calculados en la contraprueba son inferiores a los presentados en el expediente técnico, lo mismo que se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 5.

Capacidad portante admisible del suelo según expediente técnico

EXPEDIENTE TÉCNICO				
CALICATAS	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	Qd (kg/cm²)	Qadm (kg/cm²)
c-1	2,1	1	2,59	0,86
c-6 - CC	2,1	1	2,9	0,97

Tabla 6.

Capacidad portante admisible del suelo según la contraprueba

ESTUDIO DE LABORATORIO (CONTRAPRUEBA)				
CALICATAS	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	Qd (kg/cm²)	Qadm (kg/cm²)
C-1/ ESTE	2,1	1	1,41	0,47
C-3/ OESTE	2,1	0,9 – 1,1	1,61	0,54

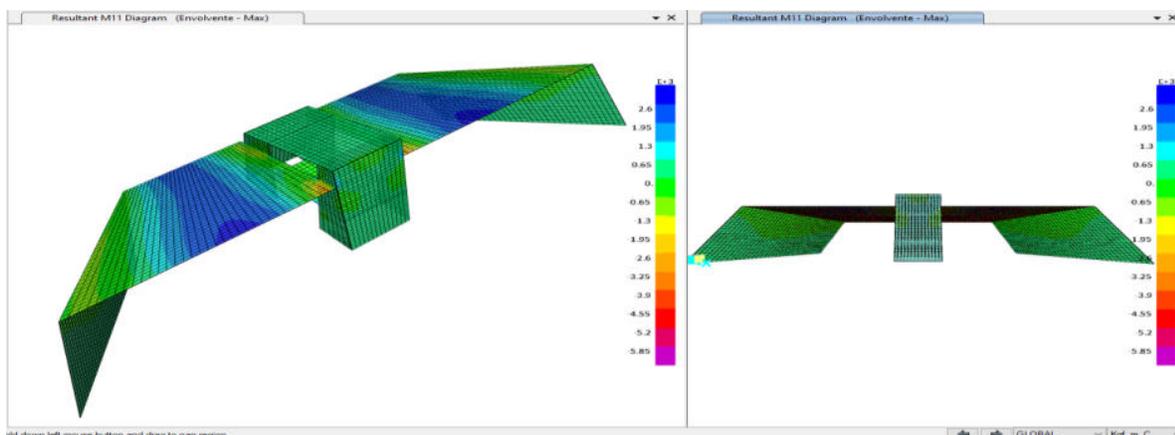
Como vemos en las tablas, hay una gran diferencia entre la “capacidad portante admisible” calculadas en cada uno de los informes, es por ello precisar el correcto cálculo, ya que, en caso hubiese un error en los cálculos del informe de mecánica de suelos del expediente técnico, se deberá de realizar un nuevo pre-dimensionamiento de los cimientos corridos y zapatas con los nuevos Qadm. calculado, con el fin de verificar si las dimensiones de estos elementos estructurales son los correctos, ya que las Qadm calculados en la contraprueba son menores a los suscritos en el expediente técnico.

Cálculo estructural

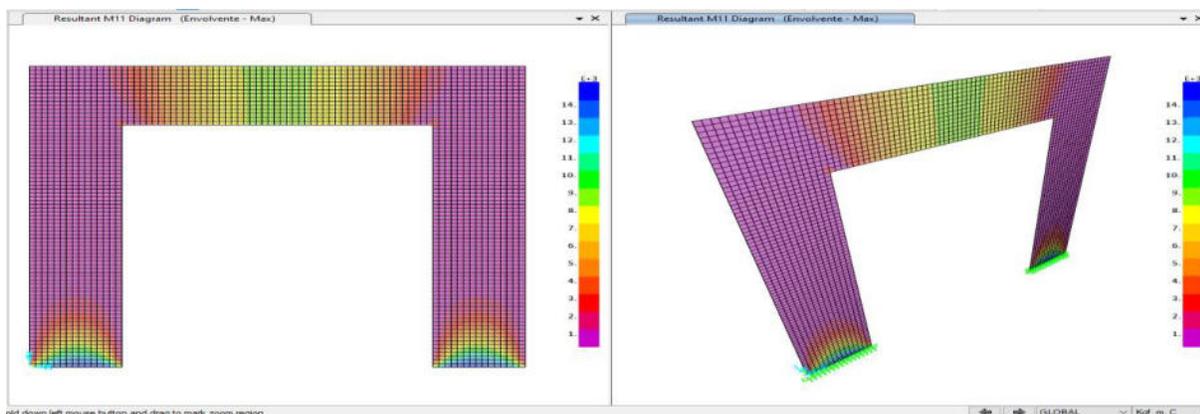
Análisis Estructural de la Puertas de ingreso

Tras obtener los resultados del estudio de suelos se procedió a elaborar el análisis estructural de los componentes del cerco perimétrico, las puertas de ingreso son proyectados como elementos estructurales de concreto armado $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$, mientras que la caseta de seguridad y el cerco perimétrico serán proyectadas con albañilería confinada.

La estructura de la portada de ingreso principal es de concreto armado, con muros de 20 y 25 cm de espesor, con losa maciza de 15 cm para el almacén.

Figura 34.*Modelado de la Puerta Principal con SAP2000***Nota.** Expediente Técnico – Adicional N.º 01

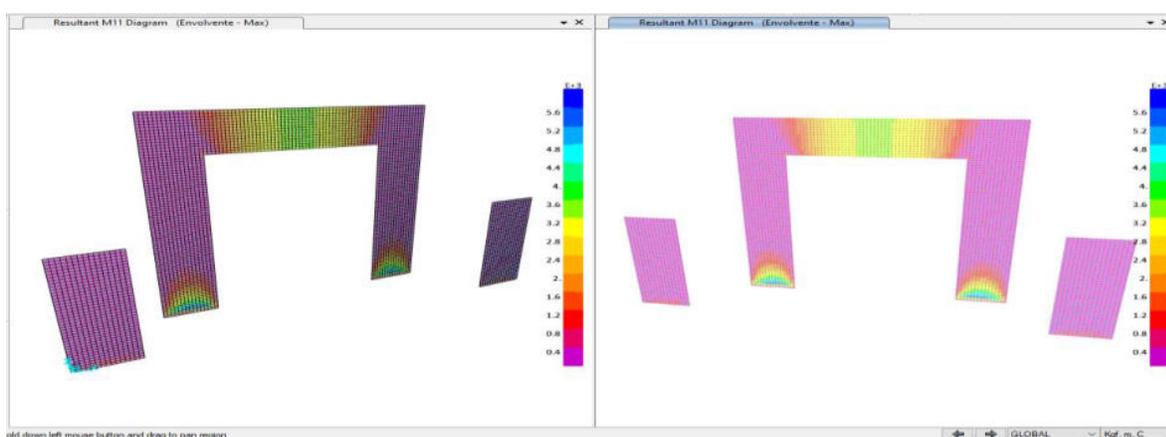
La estructura de la puerta I y II mantienen una estructura simple conformada por placas de 40 cm de espesor y viga de gran peralte. El espesor permitirá que la estructura sea estable ante cualquier movimiento lateral por efectos sísmicos; así mismo, la cimentación se hizo con vigas de conexión.

Figura 35.*Modelado de la Puerta I y II con SAP2000***Nota.** Expediente Técnico – Adicional N.º 01.

La puerta III, conformada de manera similar que las puertas I y II, con la diferencia que se aplican dos muros adicionales a media altura los cuales serán conectadas en la cimentación con vigas de conexión. Adicionalmente, la estructura es acompañada por la caseta de seguridad, conformada estructuralmente por albañilería confinada con losa aligerada de 20 cm de espesor.

Figura 36.

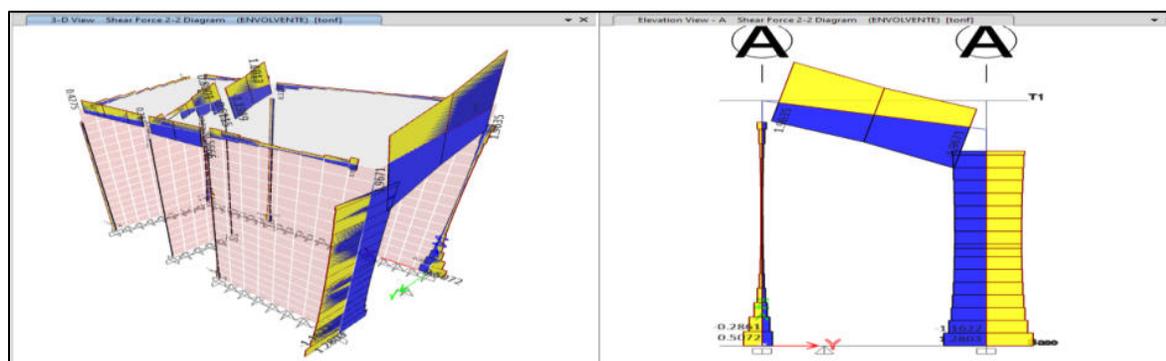
Modelado de la Puerta III con SAP2000



Nota. Expediente Técnico – Adicional N.º 01.

Figura 37.

Modelado de la Caseta de seguridad con SAP2000



Nota. Expediente Técnico – Adicional N.º 01.

5.3. Factibilidad Técnica – Operativa

5.3.1. Factibilidad Técnica

Para la determinación de la factibilidad técnica del presente informe, se realizará la descripción de la demanda en cuanto al hardware, software y los recursos humanos que fueron necesarios para la elaboración de la prestación adicional en la obra del cerco perimétrico.

Requerimiento de hardware

El hardware es el elemento que se materializa en un ordenador. Además, está conformado por un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos, como puede ser los circuitos de cables y luz, memorias, discos duros, entre otros elementos visibles que sea imprescindible para que el equipo funcione.

Para la implementación de prestación adicional se tuvo una oficina técnica implementada con impresoras, fotocopiadores, plotter, computadoras estacionarias y portátiles, A continuación, se describen los requerimientos de los equipos que fueron necesarios para el desarrollo del adicional.

Figura 38.

Características de Laptop

Laptop HP Victus 16-d0521la	
ITEM	DESCRIPCION
Color	Azul intenso, logotipo cromado
Procesador	Intel® Core™ i7-11600H (hasta 4,6 GHz con tecnología Intel® Turbo Boost, 18 MB de caché L3, 6 núcleos y 12 subprocesos)
Memoria	16 GB de RAM DDR4-3200 MHz (2 x 8 GB)
Almacenamiento	Unidad de estado sólido PCIe® NVMe™ TLC M.2 de 512 GB
Tarjeta Gráfica	GPU NVIDIA® GeForce RTX™ 3050 Ti para laptop (GDDR6 de 4 GB dedicada)
Sistema Operativo	Windows 11
Puertos	1 USB SuperSpeed Type-C®; 1 USB SuperSpeed Type-A; 1 HDMI 2.1; 1 RJ-45; 1 pin inteligente de CA; 1 combinación de auriculares/micrófono

Figura 39.*Características de Impresora*

Impresora HP DesignJet T650 de 36"	
ITEM	DESCRIPCION
Tecnología De Impresión	Inyección térmica de tinta HP
Lenguajes De Impresión	HP-GL/2, HP-RTL, CALS G4, JPEG, URF
Velocidad De Impresión	25 segundos por página en A1, 82 impresiones A1 por hora
Conectividad, Estándar	Gigabit Ethernet (1000Base-T), USB 2.0 de alta velocidad, <u>Wi-Fi</u> 802.11a/b/g/n, <u>Wi-Fi</u> Direct
Manejo De Impresiones Terminadas	Alimentador de hojas, alimentador de rollos, alimentador automático de hojas, bandeja de materiales, cortador horizontal automático
Tamaños De Soportes De Impresión Admitidos	Alimentador automático de hojas: A4, A3; alimentación manual: A4, A3, A2, A1, A0

Figura 40.*Características de Estación Total*

Estación Total TS11	
ITEM	DESCRIPCION
Precisión	1" (0.3 <u>mgon</u>) / 2" (0.6 <u>mgon</u>) / 3" (1 <u>mgon</u>) / 5" (1.5 <u>mgon</u>)
Método	Absoluto, continuo, diametral: y todos los modelos
Rango Prisma circular (Leica GPR1)	3.500 m
Tiempo de Medición Típico	1.0 s
Memoria Interna	1 GB
<u>Stick</u> de memoria USB	1GB
Pantalla	Pantalla Táctil & Color de Alta resolución, 65'000 colores, gráficos, Full-VGA iluminación de pantalla, 10 niveles de brillo
Interfaces	Serie (Baudios hasta 115'200); USB Tipo A y mini B; Bluetooth® > 1000 m (con TCPS29)

Requerimiento de software

El programa AutoCAD ayuda a la creación y diseño profesional, es uno de los softwares más considerado a nivel internacional, ya que nos permite múltiples oportunidades para la edición de planos los cuales sufren modificaciones en el proceso. Por lo tanto, este programa es muy empleado por distintos profesionales de ingeniería, arquitectos, diseñadores, entre otras. Este software es desarrollado y comercializado por Autodesk.

El software S10 es un programa que permite la elaboración de presupuestos fundamentado en los análisis de costos unitarios, para cualquier proyecto, por lo tanto, permite al usuario guiar el ámbito económico del proyecto, además en los concursos de licitaciones permite la modificación, el incremento del presupuesto. En tal sentido, este programa, colabora con la implementación y estructura de cualquier tipo de presupuesto con su respectivo análisis de precios unitarios y determinación de la formula polinómica.

El software SAP2000 es un programa de componentes determinados, tiene un interfaz 3D, donde se realiza de forma continua el dimensionamiento, la modelación y análisis de distintas estructuras. Además, este programa es una herramienta utilizada por diferentes ingenieros, debido a su versatilidad en modelar estructuras. Como parte de sus funciones es factible generar sistemáticamente las todas las cargas a estará expuesta la estructura posteriormente, realizar el dimensionamiento y su respectiva comprobación de las estructuras de concreto armado o perfiles metálicos, entre otras basado en las normativas tanto americanas como europea, entre otras.

5.3.2. Factibilidad Operativa

Con fecha 06 de agosto del 2021, se firma el contrato N.º 006-2021-UNAT, derivada de la Licitación Pública N.º 001-2021-UNAT/CS primera convocatoria.

Con fecha 03 de setiembre del 2021, mediante carta N.º 0446-2021-UNAT/P-DIGA-UEI, se nos hace la entrega de expediente técnico de obra.

Con fecha 09 de setiembre del 2021, mediante carta N.º 014-2021/JOTSA S.A.C. de asunto “reitero: solicito adelanto directo de obra por el 10 % del monto total del contrato, para el inicio de la ejecución de obra; debido a que no se obtuvo respuesta alguna por parte de la entidad a la solicitud presentada el 13 de agosto del 2021, donde se presenta la solicitud con asunto: solicitud de adelanto directo de obra por el 10 % del monto total del contrato; en virtud de la cláusula novena del contrato.

Con fecha 10 de setiembre del 2021, mediante carta N.º 046-2021-UNAT/P-DIGA-UEI, se nos comunica que el día 13 de setiembre a las 16:00 pm, se realizará entrega de terreno del proyecto, para la ejecución de la obra.

Con fecha 13 de setiembre del 2021, reunidos los representantes de la empresa Jotsa Constructores S.A.C., y los representantes de la UNAT y siendo las 15:00 horas, se llega a firmar el acta de entrega de terreno.

Con fecha 30 de setiembre del 2021, mediante carta N.º 001-2021/JOTSA S.A.C./CC, se solicita el inicio de obra el viernes 01 de octubre del 2021, en cumplimiento a las condiciones expuestas en el “artículo 176. inicio del plazo de ejecución contractual, numeral 176.1”; a lo que se nos responde en la misma fecha de presentada la carta por parte del contratista, con carta N.º 053-2021-UNAT/P-DIGA-UEI, en donde se nos notifica el inicio de obra del proyecto será el lunes 04 de octubre del 2021.

Mediante Asiento N.º 01 del residente de obra, con fecha 04 de octubre del 2021, el Supervisor y Residente de Obra proceden a realizar de manera conjunta la apertura del cuaderno de obra digital para la obra: “Creación del servicio del programa de estudios generales de formación pregrado de la UNAT Daniel Hernández Morillo” a fin de que se realicen todas las anotaciones correspondientes a la ejecución de obra. Asimismo, en presencia de los representantes de la UNAT, supervisor de obra y residente de obra se da el inicio de obra mediante acta, en conformidad al artículo N.º 176, numeral 176.1; en cumplimiento con lo estipulado en el contrato N.º 06 – 2021 UNAT.

Por tratarse de un proyecto a ejecutarse por la modalidad a suma alzada, se analizó cuidadosamente el planteamiento de los planos elaborados en el expediente con las medidas en campo. Así que mediante asiento N.º 12 del residente de obra, con fecha 11 de octubre del 2021, que mediante carta N.º 002-2021/JOTSA S.A.C./CC, el representante legal remite el informe N.º 001-2021-UNAT/JOTSA S.A.C./RO/ARQ/CCCC que tiene como asunto “informe técnico de revisión del expediente técnico al supervisor para su revisión y pronunciamiento.”

Mediante Asiento N.º 16 del residente de obra, con fecha 13 de octubre del 2021, que mediante carta N.º 006-2021/JOTSA S.A.C./CC, el representante legal remite el informe N.º 002-2021- UNAT/JOTSA S.A.C./RO/ARQ/CCCC del residente de obra que tiene como asunto solicitud de paralización de obra, en la cual describe las causales para dicha petición al supervisor de obra para su revisión y pronunciamiento.

Mediante Asiento N.º 17 del supervisor de obra, con fecha 13 de octubre del 2021, menciona lo siguiente “por lo que después de la revisión se aprueba la solicitud de paralización de obra, se informará de este acontecimiento a la entidad para proceder conforme a los Artículos 158 y 197 del Reglamento de la L.C.E., solicitando la pronta respuesta de la Entidad al Informe

Técnico de revisión del Expediente Técnico, conforme lo establece el Artículo 177 del Reglamento de la L.C.E.”.

Con fecha 14 de octubre del 2021, reunidos los representantes de la empresa Jotsa Constructores S.A.C., y los representantes de la UNAT y siendo las 15:00 horas, se firma el acta de paralización de obra.

Con fecha 06 de diciembre del 2021, mediante carta N.º 072-2021-UNAT/P-DIGA-UEI, el Jefe de la Unidad de Inversiones pone a disposición la designación de la elaboración del expediente técnico del presupuesto adicional al contratista, por falta de respuesta por parte del proyectista y del supervisor evaluador del expediente, así mismo por cumplirse el plazo establecido en el Artículo N.º 193 del R.L.C.E.

Mediante carta N.º 009-2021/JOTSA S.A.C./CC de fecha 22 de diciembre del 2021, el Arq. Carlo Christian Colonio Cerron residente de obra hace llegar el expediente del presupuesto de la presentación adicional de obra N.º 01 con deductivo vinculante N.º 01.

Así mismo mediante carta N.º 154-2021-UNAT/P-DIGA con asunto: “notifico resolución presidencial N.º 117-2021-P-UNAT”, de fecha 30 de diciembre del 2021, en la que se nos notifica la aprobación del “adicional de obra N.º 01 y deductivo vinculante N.º 01” para su ejecución, el día 24 de enero del 2022 mediante correo electrónico.

5.4. Cuadro de Inversión

Para la elaboración de la prestación adicional de Obra, se tuvo como inversión un monto de S/23 109,29, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 7.*Cuadro de inversión*

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO PARCIAL
Replanteo de planos	Estación Total	día	2	150,00	300,00
	Wincha	und.	2	35,00	70,00
Comunicaciones, servicios de oficina principal y materiales	Tinta para Impresora	jgo.	1	148,99	148,99
	Archivador	und.	10	4,13	41,30
	Papel Bond	hojas	5000	0,05	250,00
	Teléfono	mes	4	50,00	200,00
	Internet	mes	4	50,00	200,00
	Laptops	und.	1	5 699,00	5 699,00
Equipos	Impresora	und.	1	2 300,00	2 300,00
	Pc'S	und.	2	1 850,00	3 700,00
Personal COVID	Personal de Limpieza y Desinfección	mes	4	1 500,00	6 000,00
Estudio De Mecánica De Suelos	E.M.S. Informe técnico	glb.	1	4 200,00	4 200,00
TOTAL					23 109,29

6. Análisis de Resultados

ROE1: Describir las situaciones imprevistas que podrían dar origen a la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

Topografía: Según la revisión del expediente técnico se pudo encontrar diferentes medidas respecto al perímetro del predio de la UNAT, siendo la meta definir el perímetro del predio para la ejecución del proyecto.

Tabla 8.

Comparación de medidas del cerco perimétrico

SEGÚN	PERÍMETRO (ML)
Planos	1292,74
Memoria descriptiva	1289,74
Informe topográfico	1297,91

En resumen, se observaron tres diferentes perímetros el cual se observa en la tabla 8, por lo que, se solicitó especificar cuál de ellos es el correcto con fin de verificar y cumplir con las metas establecidas del expediente técnico, así como también evitar problemas con los propietarios de los terrenos colindantes al terreno de la UNAT.

Estructura: Según la revisión del expediente contractual, se pudo encontrar que el estudio de suelos era para el diseño de otra estructura que no se contempla en los planos del proyecto; así mismo, la memoria de cálculo estructural realizado no pertenece a la estructura.

Arquitectura: Según la revisión del Expediente Técnico se encontraron deficiencias para las partidas de portada de ingreso principal, puerta de ingreso I y II, puerta de ingreso III y para la reconfiguración zonas afectadas, por lo que se realizó la evaluación y definición de nuevas partidas para la elaboración del adicional de obra N.º 01.

ROE2: Describir cómo la aplicación de la gestión de costos bajo el estándar PMBOK podría mejorar los aspectos económicos la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

Como resultado de la aplicación de la gestión de los costos según el PMBOK se llegó a desarrollar y complementar con el pie de presupuesto considerando los gastos generales, utilidad e I.G.V. para el adicional y deductivo vinculante y así llegar a un nuevo monto, a continuación, se muestra el resumen de presupuesto respectivamente.

Tabla 9.

Cuadro de resumen de presupuesto del Adicional de Obra N.º 01

PRESUPUESTO - ADICIONAL N.º 01	TOTALES
Costo Directo	410 722,76
Gastos Generales (11,541578 %)	47 403,89
Utilidad (10,00 %)	41 072,28
Sub Total	499 198,93
I.G.V. (18,00 %)	89 855,81
TOTAL	589 054,74

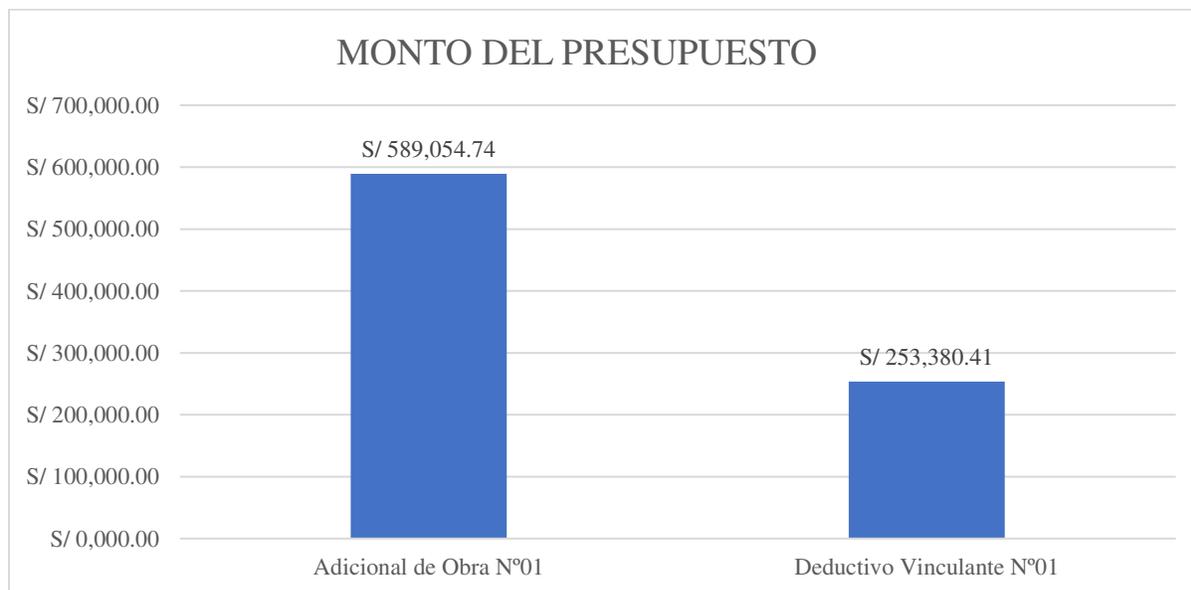
Tabla 10.

Cuadro de resumen de presupuesto del Deductivo Vinculante de Obra N.º 01

PRESUPUESTO - DEDUCTIVO VINCULADO N.º 01	TOTALES
Costo Directo	176 671,36
Gastos Generales (11,541578 %)	20 390,66
Utilidad (10,00 %)	17 667,14
Sub Total	214 729,16
I.G.V. (18,00 %)	38 651,25
TOTAL	253 380,41
PRESUPUESTO DE PRESTACION ADICIONAL DE OBRA	335 674,32
N.º 01 CON DEDUCTIVO VINCULANTE N.º 01	

Figura 41.

Presupuesto del adicional de obra N°01 y deductivo vinculante



En la figura 41, se muestra el presupuesto del adicional N°01 y del Deductivo Vinculante como son S/ 589 054,74 y S/ 253 380,41 respectivamente, teniendo como resultado el total del adicional de obra N° 01 y deductivo vinculante N° 01 S/ 335 674,33.

Para los contratos que apliquen el Decreto Legislativo N° 1017, L.C.E. y su reglamento con sus modificaciones respectivas. El cálculo para determinar el porcentaje de incidencia del presupuesto adicional con respecto al monto contratado original, se efectúa la siguiente fórmula:

$$I \% = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} PA - \sum_{i=1}^{i=n} PDV}{MC} X 100$$

Donde:

I % = Porcentaje de incidencia acumulada de un presupuesto adicional de obra, respecto del monto del contrato original.

PA = Presupuestos adicionales de obra (incluye mayores metrados) aprobados previamente por la entidad.

PDV = Presupuesto deductivo vinculados aprobados previamente por la entidad y, de ser el caso, el vinculado al que se encuentre en trámite.

MC = Monto del contrato original.

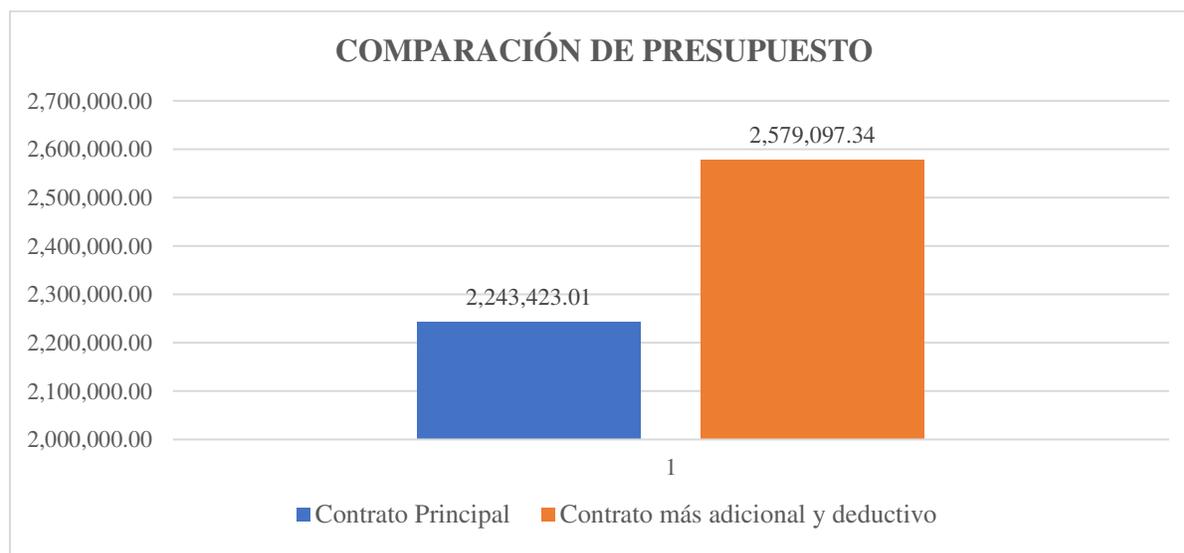
Aplicando la fórmula:

$$I \% = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} PA - \sum_{i=1}^{i=n} PDV}{MC} X 100$$

$$I \% = \frac{589,054,74 - 253,380,41}{2,243,423,01} X 100 = 14,96$$

Tabla 11.*Cálculo del Porcentaje de Incidencia*

DESCRIPCIÓN DEL PRESUPUESTO	INCLUIDO IGV	INCIDENCIA %	
	S/	PARCIAL	ACUMULADO
Contrato Principal	2'243 423,01	100,00 %	100 %
Adicional de Obra N°01	589 054,74	26,26 %	126,26 %
Deductivo Vinculante N°01	-253 380,41	-11,29 %	114,96 %
TOTAL			
(DEL ADICIONAL Y DEDUCTIVO)	335 674,33	14,96 %	114,96 %

Figura 42.*Comparación de presupuesto final*

En la figura 42 se observa que el presupuesto final con el adicional de obra N° 01 con su deductivo N° 01 aumentó en S/ 335 674,33 del monto del contrato inicial, lo cual representa una incidencia de 14,96 % encontrándose dentro de lo permitido según la L.C.E.

ROE3: Describir cómo la aplicación de la gestión de alcance bajo el estándar PMBOK podría mejorar el alcance técnico la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022.

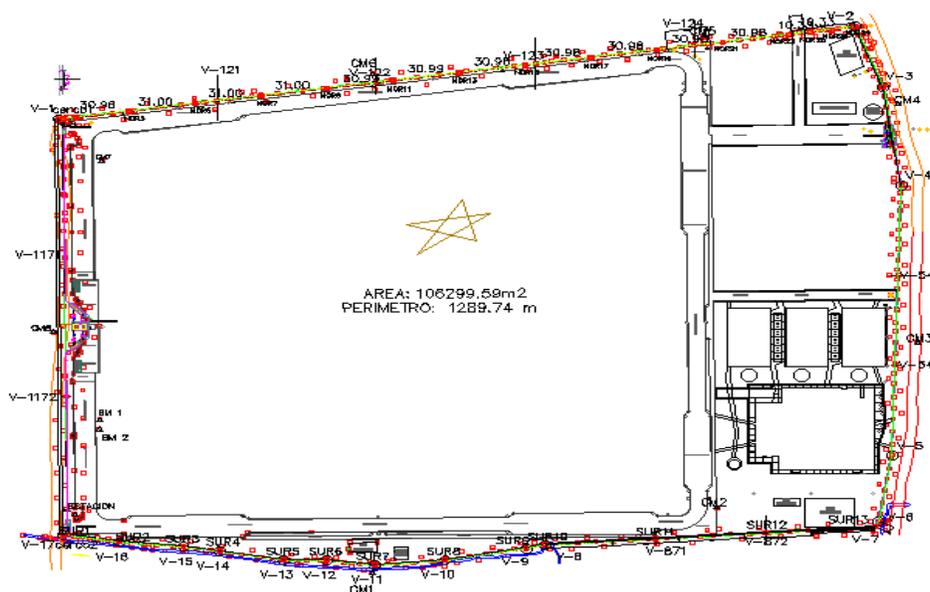
Mediante Informe N.º 003-2021-UNAT/JOTSA S.A.C./RO/ARQ/CCCC se presentó la compatibilidad de terreno para elaboración de adicional de obra con deductivo vinculante N.º 01 informando sobre el levantamiento y replanteo topográficos del proyecto, para lo cual se tiene lo siguiente:

Resultados del levantamiento topográfico

Al obtener el nuevo levantamiento topográfico del área del proyecto se obtuvo como área neta 106 299,59 m² y un perímetro de 1 289,74 m. Posteriormente se continuó con la reubicación de las puertas de ingreso I, II y III y la puerta de ingreso principal, así como el muro tipo 01 y 02.

Figura 43.

Plano de referencia del Cerco Perimétrico



Después del nuevo levantamiento topográfico in situ se obtuvo como resultado final del área del proyecto las siguientes coordenadas:

Tabla 12.

Resultado de replanteo de coordenadas

CERCO PERIMÉTRICO					
PUNTOS DE DELIMITACIÓN					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	ESTE	NORTE
V-1	V1-V2	374,56	97°43'38"	511943.3548	8629220.8654
V-2	V2-V3	37,25	102°03'41"	512314.0631	8629274.4431
V-3	V3-V4	57,85	168°11'02"	512326.9774	8629239.5035
V-4	V4-V5	156,13	169°56'27"	512335.4973	8629182.2843
V-5	V5-V6	38,82	172°21'39"	512331.1649	8629026.2144
V-6	V6-V7	3,88	163°07'57"	512324.9387	8628987.8969
V-7	V7-V8	153,46	119°55'38"	512323.2319	8628984.4125
V-8	V8-V9	9,35	188°56'58"	512170.1148	8628974.1604
V-9	V9-V10	38,16	177°33'06"	512160.9964	8628972.0921
V-10	V10-V11	32,82	174°42'07"	512123.4551	8628965.2482
V-11	V11-V12	22,84	167°41'37"	512090.7617	8628962.3687
V-12	V12-V13	19,76	186°44'19"	512068.1156	8628965.2589
V-13	V13-V14	30,03	171°00'51"	512048.3564	8628965.4431
V-14	V14-V15	17,31	180°44'00"	512018.7400	8628970.4100
V-15	V15-V16	30,02	183°31'10"	512001.6332	8628973.0543
V-16	V16-V17	26,63	176°12'21"	511971.7400	8628975.8103
V-17	V17-V1	240,87	99°33'29"	511945.4423	8628980.0044

Finalmente, luego de la obtención de las coordenadas ya descritas se procedió al replanteo y dibujo de los siguientes planos:

- Plano topográfico cerco perimétrico (PT -001)
- Plano topográfico y perfiles generales (PT -002)

- Plano topográfico y perfiles generales (PT -003)
- Plano topográfico secciones transversales (PT -004)

Del estudio de mecánica de suelos:

Se llegó a realizar 04 calicatas con una profundidad de 5 m, cuyos resultados son las siguientes:

- Calicata 01: Densidad en seco $1,724 \text{ gr/cm}^3$, suelo CL-ML, cohesión $0,035 \text{ kg/cm}^2$, $\Phi=19,90^\circ$, profundidad del nivel freático es de 2,40 m.
- Calicata 02: Densidad en seco $1,586 \text{ gr/cm}^3$, suelo CL-ML, cohesión $0,033 \text{ kg/cm}^2$, $\Phi=20,20^\circ$, profundidad del nivel freático es de 2,00 m.
- Calicata 03: Densidad en seco $1,976 \text{ gr/cm}^3$, suelo ML, cohesión $0,031 \text{ kg/cm}^2$, $\Phi=20,6^\circ$, profundidad del nivel freático es de 2,60 m.
- Calicata 04: Densidad en seco $1,667 \text{ gr/cm}^3$, suelo CL-ML, cohesión $0,03 \text{ kg/cm}^2$, $\Phi=20,2^\circ$, profundidad del nivel freático es de 2,00 m.

La profundidad mínima de cimentación de la estructura será de 1,60 m como mínimo. La capacidad admisible en cada calicata de acuerdo con el ancho de cimentación y profundidad de desplante es:

- Calicata 01: $0,39 \text{ kg/cm}^2$, con desplante de 1,70 m y ancho zapata 1,60 m.
- Calicata 02: $0,48 \text{ kg/cm}^2$, con desplante de 1,70 m y ancho zapata 1,60 m.
- Calicata 03: $0,45 \text{ kg/cm}^2$, con desplante de 1,70 m y ancho zapata 1,60 m.
- Calicata 04: $0,47 \text{ kg/cm}^2$, con desplante de 1,70 m y ancho zapata 1,60 m.

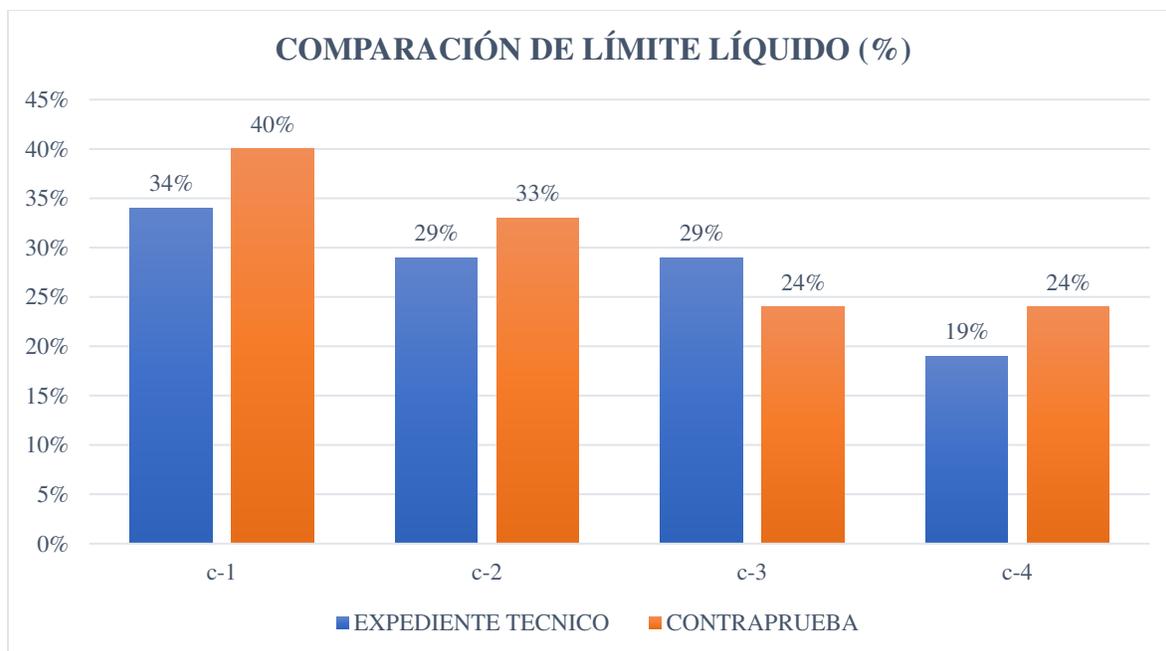
El EMS, recomienda hacer mejoramiento del terreno mediante relleno controlado de ingeniería. Así mismo, recomienda realizar una limpieza de suelos relleno hasta llegar a suelo firme, aplicar falsas zapatas, así como zapatas conectadas y combinadas. De acuerdo con la

capacidad portante, se puede clasificar un suelo tipo blando, cuyos factores de parámetros sísmicos son:

- Factor de suelo tipo blando: $S3 = 1,20$
- Si existe nivel freático
- Factor de Zona: $Z=0,35g$; zona 3 (Ahuaycha – Tayacaja - Huancavelica) según la norma E030-2018
- Periodo de vibración, factor C: $Tp=1,0$ seg
- Periodo que define el inicio de la zona del factor C con un desplazamiento continuo: $TL=1,6$ seg.

Figura 44.

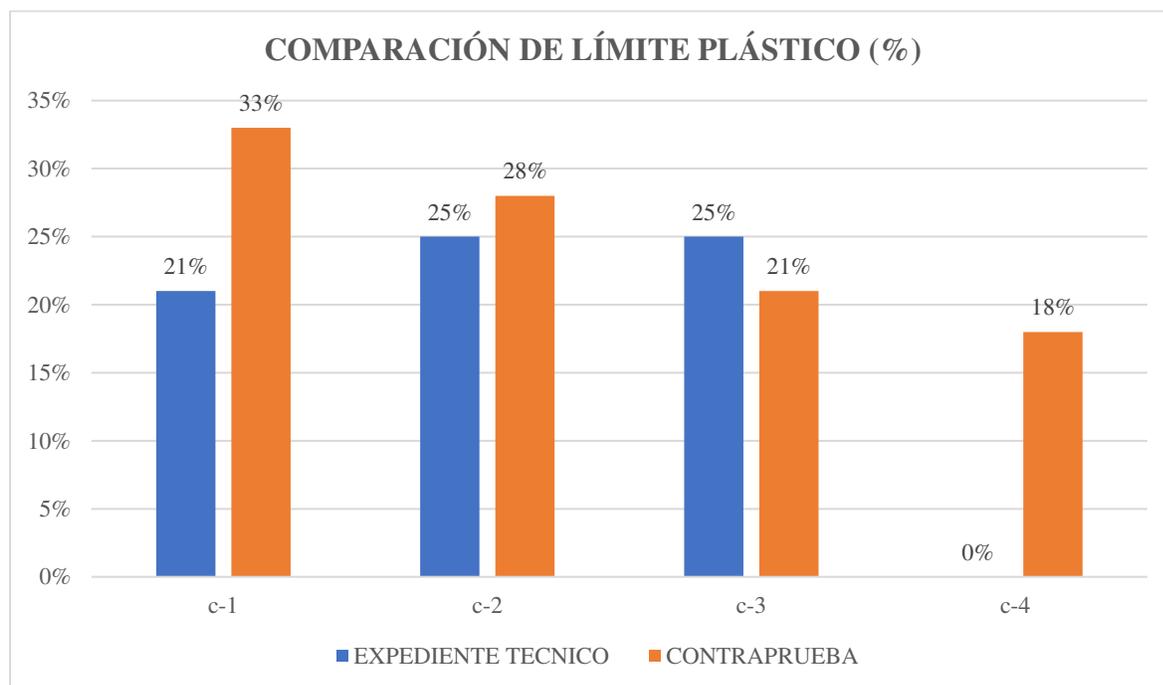
Comparación de límite líquido entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 44 se aprecia que los resultados del límite líquido del expediente técnico son en menor porcentaje a la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, el cual nos indica que el suelo cambia de un estado plástico a un estado líquido.

Figura 45.

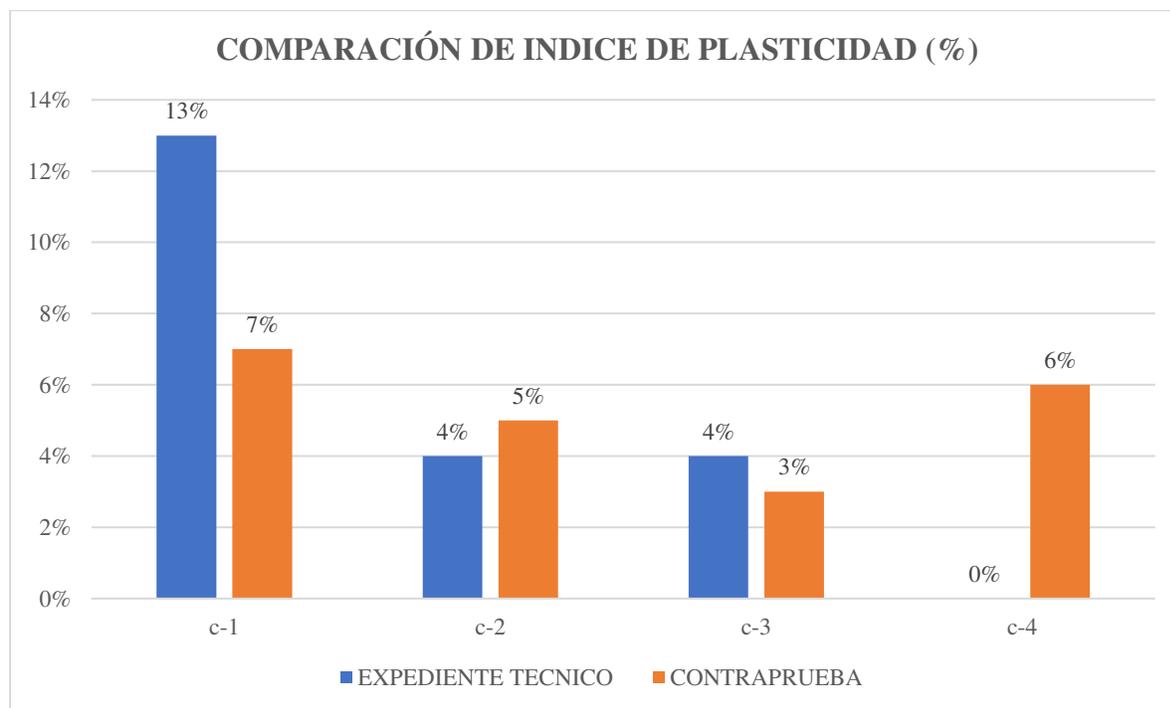
Comparación de límite plástico entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 45 se observa que existe gran diferencia entre los resultados del límite plástico del expediente técnico con la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, lo cual indica, que el suelo cambia su estado semisólido a un estado plástico.

Figura 46.

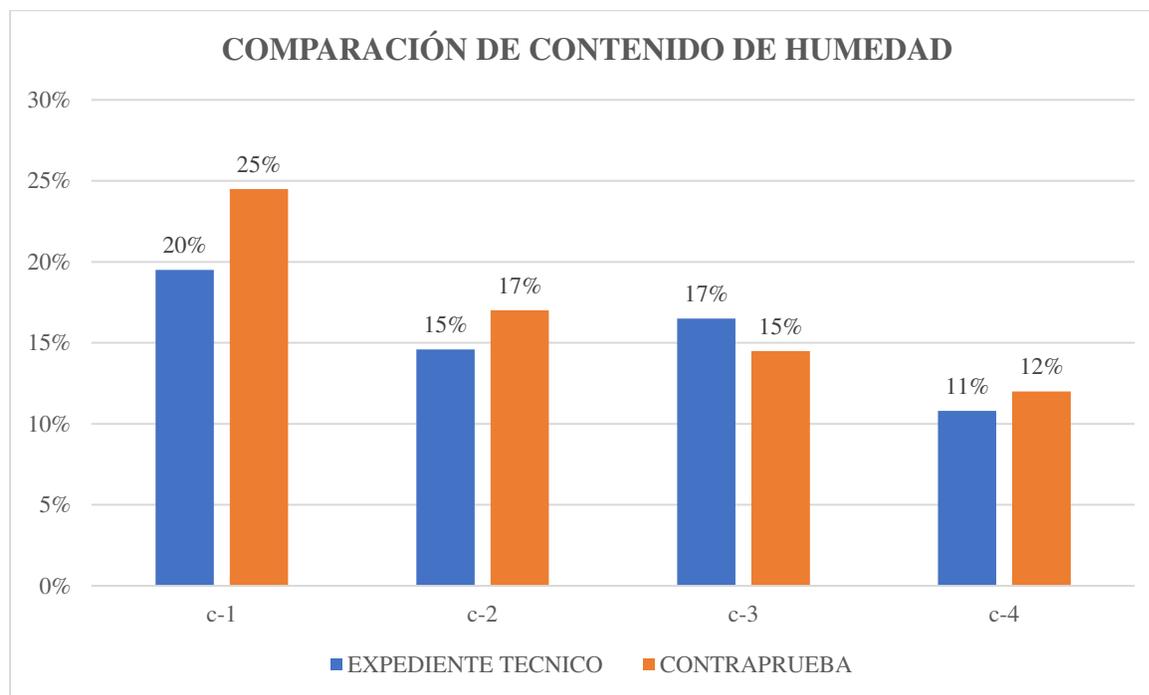
Comparación de índice de plasticidad entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 46 se llega a observar que existe gran diferencia entre los resultados correspondiente al índice de plasticidad del expediente técnico con la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, siendo el índice de plasticidad un indicador de la variación del contenido de humedad por lo que hace que el suelo se mantiene plástico, así mismo, este índice indica que se tiene una buena compresibilidad es decir cuanto mayor sea el IP, mayor es la compresibilidad del suelo.

Figura 47.

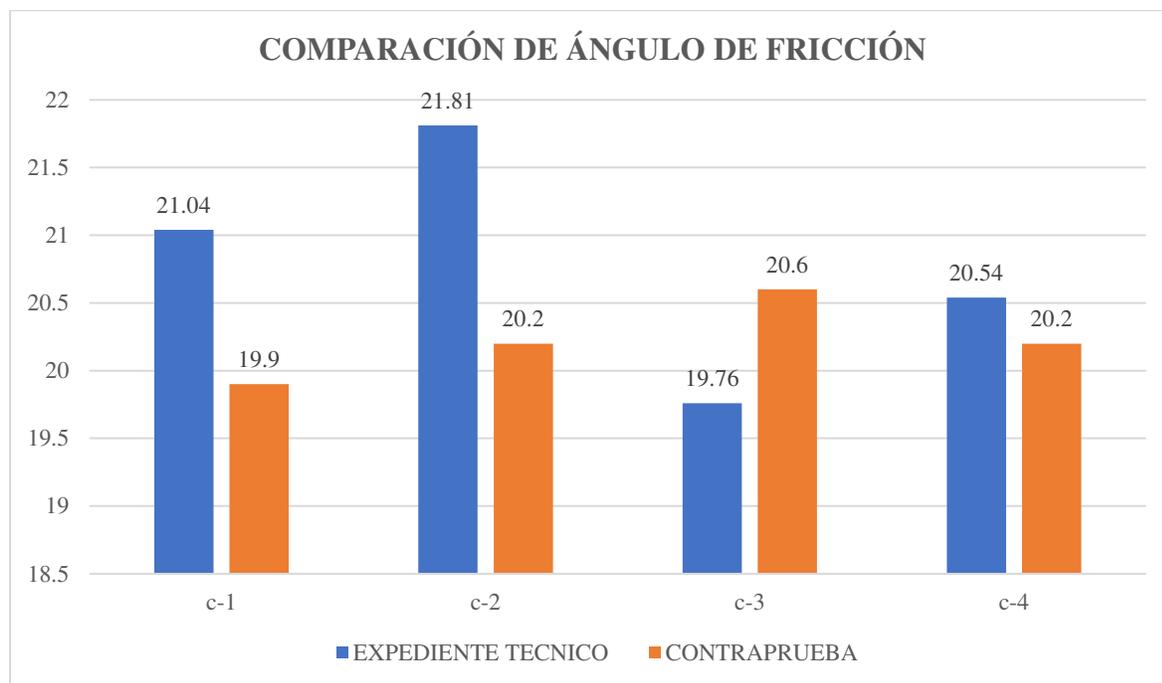
Comparación de contenido de humedad entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 47 se puede visualizar que el porcentaje de humedad obtenidos en el expediente técnico es menor en comparación con la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, teniendo en cuenta que, este porcentaje determina la cantidad de agua en una fracción o parte conocida del suelo, lo cual, según el porcentaje de humedad se puede determinar la presencia del nivel freático para consideraciones de construcción.

Figura 48.

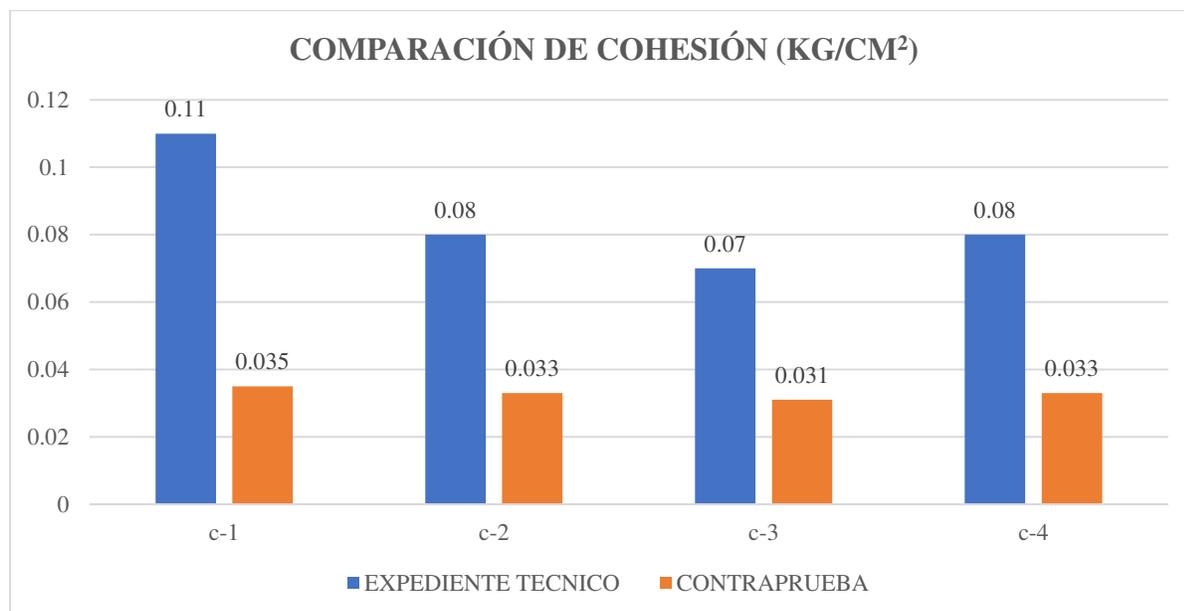
Comparación de ángulo de fricción entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 48 se observa que existe diferencias en cuanto al ángulo de fricción obtenidos en el expediente técnico con la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, teniendo en cuenta que este dato representa para la evaluación a la resistencia al corte, como la más importante, el cual nos permite determinar la capacidad portante y admisible, por lo tanto, es importante obtener este dato con la mayor precisión posible para llevar a cabo los análisis estructurales correspondientes.

Figura 49.

Comparación de cohesión entre el expediente técnico y la contraprueba



En la figura 49 se aprecia que existen diferencias en la cohesión del suelo obtenidos en el expediente técnico con la contraprueba que se realizó para la prestación adicional, teniendo en cuenta que este dato es la propiedad fundamental de un suelo fino ofreciendo resistencia al cambio de su forma, por lo que es importante la obtención de dichos datos.

Del cálculo estructural

Se aplicó la norma de concreto armado - E.060, para realizar el diseño de los elementos de concreto armado y la de cargas – E.020, para considerar los coeficientes de diseño por resistencia, cargas. Obteniendo los siguientes resultados.

Portada de ingreso principal

El ingreso principal mantiene una disposición simétrica conformada por placas de concreto armado y losas con luces de 9 m, ésta contendrá la cabina de guardianía correspondiente.

Las cimentaciones son conectadas y combinadas, para soportar las presiones diferenciales de la zapata, se realizó 01 capa de falsa zapata (de 50 cm) con proporción C:H 1:12+40 % P.G., la que estabilizará la parte final para el apoyo de la cimentación definitiva para los elementos estructurales.

En cuanto al diseño de las cimentaciones, debe cumplir con el acero mínimo, siendo ésta: $A_{smin}=0,0018*100*60=10,80\text{cm}^2$, a una capa; para dos capas el $A_{smin}=5,4\text{cm}^2$, usando refuerzo de 5/8", por lo tanto, se consideró una zapata de resistencia $f'_{\zeta}=210\text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a doble malla de 5/8"@0,20.

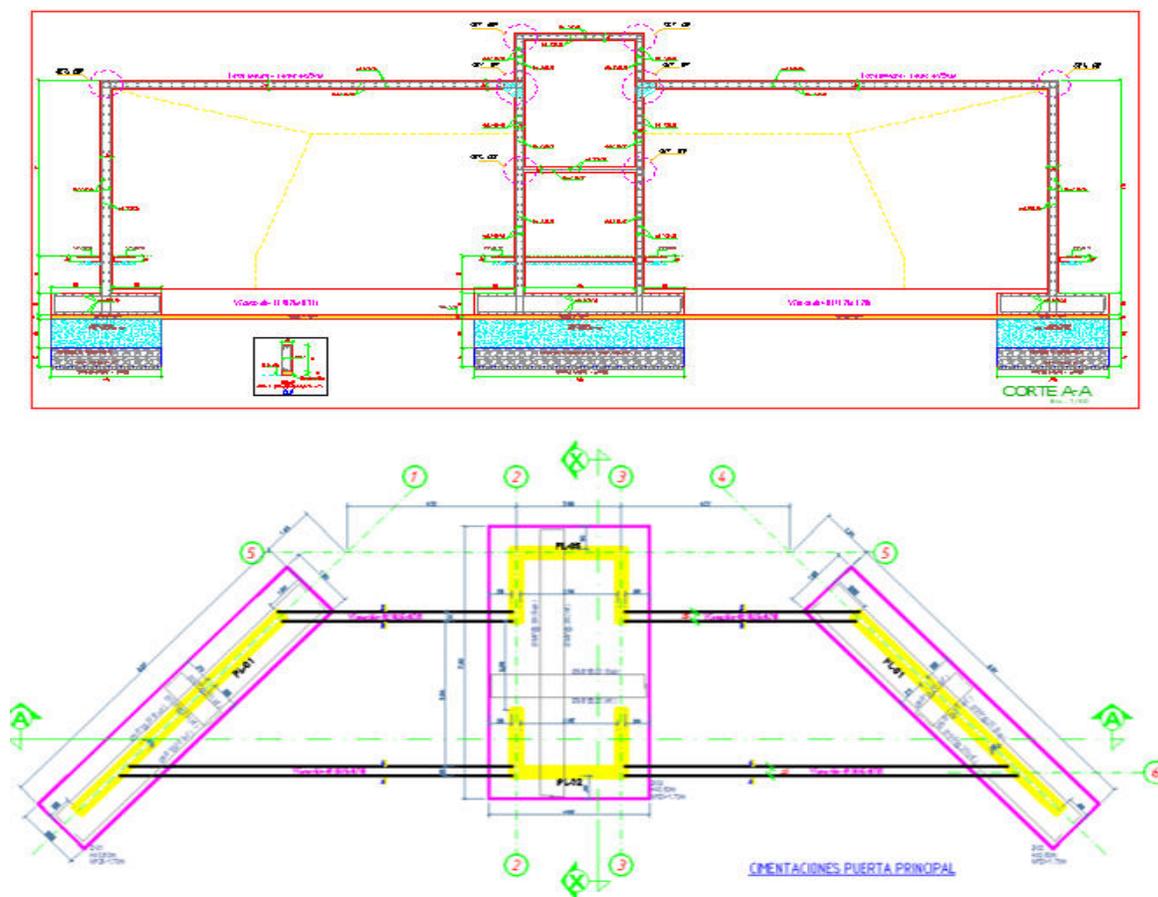
Las placas laterales son de concreto armado de resistencia $f'_{\zeta}=210\text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a doble malla longitudinal y transversal de 3/8"@0,25.

En cuanto a la caseta de Guadiana, las placas y la losa maciza son de concreto armado de $f'_{\zeta}=210\text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a doble malla longitudinal y transversal de 3/8"@0,20.

La losa maciza – techo es de concreto armado de resistencia $f'_{\zeta}=210\text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a doble malla longitudinal y transversal de 3/8"@0,25.

Figura 50.

Detalle estructural final de la portada de ingreso principal



Puerta I y II

Las puertas de ingreso I y II son similares, la que está compuesta por placa de concreto armado y viga de gran peralte.

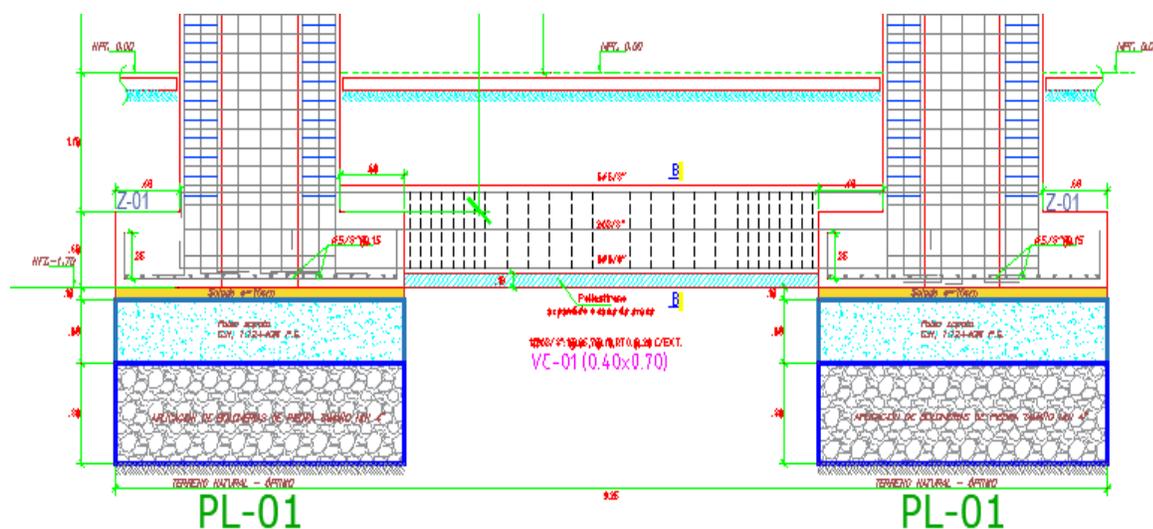
En cuanto al diseño de las cimentaciones, debe cumplir con el acero mínimo, siendo ésta: $A_{smin} = 0,0018 \cdot 100 \cdot 60 = 10,80 \text{ cm}^2$, usando refuerzo de 5/8", por lo tanto, se consideró una zapata de resistencia $f'_{\phi} = 210 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ a una capa de 5/8"@15, así mismo se consideró una viga de conexión de 0,40 x 0,70 con estribos de 3/8" con confinamiento de 1@.05, 7@.10, RTO.@.20 C/EXT.

Las placas son de 0,40 x 1,50, conformadas por dos columnas laterales de 0,40 x 0,40 con 8 \emptyset 5/8" longitudinales y estribos de 3/8"@0,20, así mismo los aceros longitudinales son de 3/8"@0,20 y los transversales propias de las placas son de 3/8"@0,15, con resistencia $f'_{\phi}=210$ kg/cm².

Por otro lado, se consideró una viga peralta de 1,50 x 0,40, donde los aceros transversales son 12 \emptyset 3/8" y 10 \emptyset 5/8", así mismo los estribos son de 3/8"@0,25, con resistencia $f'_{\phi}=210$ kg/cm².

Figura 51.

Detalle estructural de la puerta I y II



Puerta III y caseta de seguridad

En cuanto al diseño de las cimentaciones, debe cumplir con el acero mínimo, siendo ésta: $A_{smin}=0,0018*100*60=10,80\text{cm}^2$, usando refuerzo de 5/8", por lo tanto, se consideró una zapata de resistencia $f'_{\phi}=210$ kg/cm² y acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² a una capa de 5/8"@15, así mismo se consideró una viga de conexión de 0,40 x 0,70 con estribos de 3/8" con

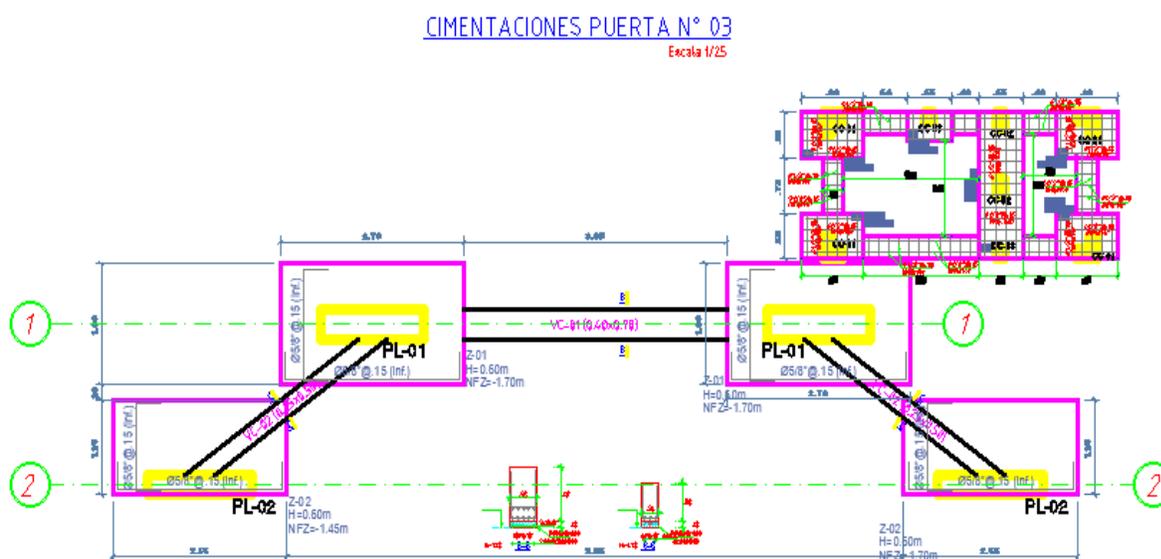
confinamiento de $1@.05,7@.10,RTO.@.20$ C/EXT. Además, se consideró dos viga de conexión de $0,25 \times 0,50$ con estribos de $3/8''$ con confinamiento de $1@.05,7@.10,RTO.@.20$ C/EXT.

Las placas principales son de $0,40 \times 1,50$, conformadas por dos columnas laterales de $0,40 \times 0,40$ con $8 \text{ } \varnothing 5/8''$ longitudinales y estribos de $3/8''@0,20$, así mismo los aceros longitudinales son de $3/8''@0,20$ y transversales propias de las placas son de $3/8''@0,15$, con resistencia $f'_{\varphi}=210 \text{ kg/cm}^2$. Las placas secundarias son de $0,25 \times 1,55$, conformadas por dos columnas laterales de $0,25 \times 0,30$ con $6 \text{ } \varnothing 1/2''$ longitudinales y estribos de $3/8''@0,20$, así mismo los aceros longitudinales y transversales propias de las placas son de $3/8''@0,20$, con resistencia $f'_{\varphi}=210 \text{ kg/cm}^2$.

Por otro lado, se consideró una viga peralta de $1,50 \times 0,40$, donde los aceros transversales son $12 \text{ } \varnothing 3/8''$ y $10 \text{ } \varnothing 3/4''$, así mismo los estribos son de $1/2''@0,15$, con resistencia $f'_{\varphi}=210 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 52.

Detalle de cimentación de la puerta III



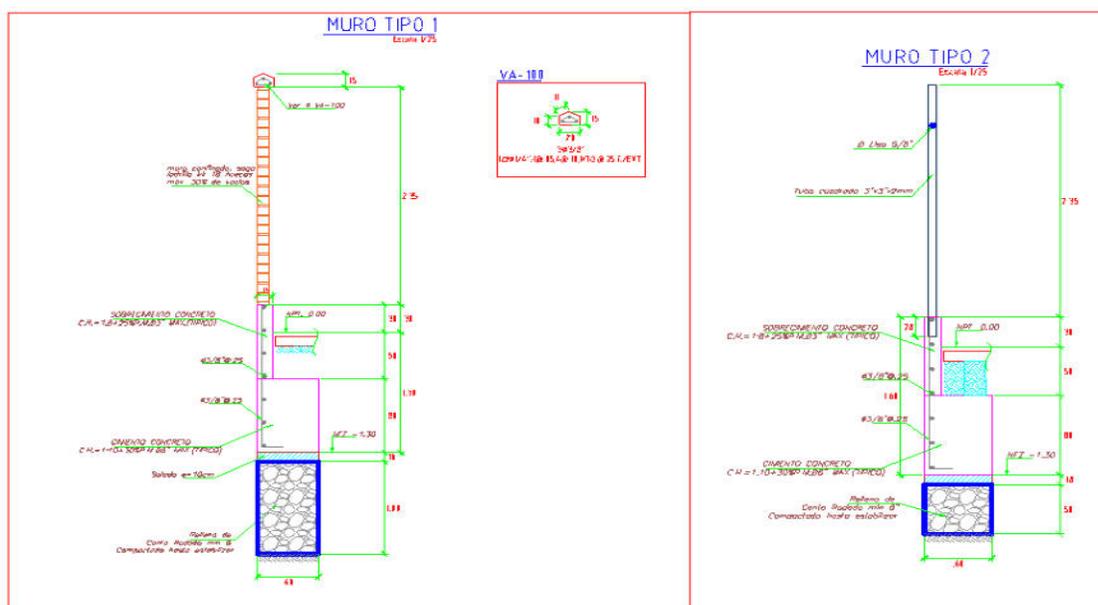
Muro tipo 01 y 02:

Para el mejoramiento de suelo se consideró 1 capa compactada de 80cm de espesor con piedras de canto rodado cuyo diámetro mínimo será de 4”.

En el sobrecimiento se consideró los aceros longitudinales y transversales de 3/8”@0,25, las columnas son de 0,25 x 0,20 con 2 \emptyset 3/8” y 4 \emptyset 1/2, con estribos de 3/8” con confinamiento de 1@.05,4@.10,RTO.@.25 C/EXT.

Figura 53.

Detalle final del muro tipo 01 y 02



6.1. Análisis Costos – Beneficios

Para el análisis costo – beneficio se tomó en cuenta lo mencionado por Ramos (2019), que es la relación entre el beneficio de un proyecto y el costo de inversión. Por lo que define al análisis costo – beneficio de cualquier proyecto como rentable siempre en cuando la relación sea mayor a 1.

Por lo tanto, el costo beneficio determino que tan rentable fue propuesta formulada correspondiente al presupuesto de la prestación adicional, por lo que el resultado se obtuvo al dividir los ingresos (beneficios - utilidad) entre el costo realizado, tal como se muestra en la “Tabla 7. Costos de Inversión” en la elaboración de la prestación adicional. El beneficio considerado fue la utilidad, siendo obtenida del presupuesto.

Tabla 13.

Utilidad en el presupuesto de Prestación Adicional N.º 01

	MONTO PRESUPUESTADO	UTILIDAD (10 %)
PRESTACIÓN ADICIONAL N.º 01	589 054,74	41 072,28

Se obtuvo lo siguiente:

$$B/C = \frac{\text{Valor Actual de Ingresos}}{\text{Valor Actual de Egresos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{41\ 072,28}{23\ 109,29} = 1,78$$

El resultado obtenido nos indica que la propuesta planteada es rentable, puesto que el resultado es mayor que 1, por lo tanto, se deduce que por cada sol que se invirtió se obtuvo una ganancia de S/ 0,78 céntimos, lo cual hace que la empresa crezca económicamente por el servicio de la ejecución de la prestación adicional.

7. Aportes más Destacables a la Empresa/Institución

Durante el desarrollo de mis actividades en la empresa Jotsa Constructores S.A.C., se elaboró la prestación adicional de obra N.º 01 con deductivo vinculante N.º 01, con su respectivo proceso para que sea aprobado y ejecutado, cumpliendo con lo descrito en la L.C.E. y su Reglamento, con el único propósito de lograr el objetivo común que es la culminación exitosa de la obra, obteniendo las utilidades proyectadas para la empresa y logrando un buen clima laboral entre todos los involucrados del proyecto; todo esto se logró gracias a la sólida cultura empresarial, considerando así al personal como su principal activo organizacional.

En la empresa Jotsa Constructores S.A.C., he realizado los siguientes aportes:

- Elaboración del adicional de obra N.º 01.
- Aplicación de la L.C.E. y su Reglamento, durante la ejecución de la obra.
- Presentación de informes en los plazos establecidos según la L.C.E. y Reglamento.
- Seguimiento del cronograma y curva S.
- Elaboración de las valorizaciones mensuales.
- Planificación y control de obra (cronograma, costos, calidad, etc.).
- Coordinación con el personal obrero para la ejecución del proyecto.
- Revisión y compatibilización de los planos del proyecto.
- Entrega de Dossier final y entrega del proyecto culminado.
- Elaboración de la liquidación técnica y financiera de obra.

8. Conclusiones

En el presente informe, se describió cómo la aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK mejora los aspectos económicos y alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022. Según Zuloeta (2018), menciona que las buenas prácticas según la guía PMBOK beneficia a desarrollar una buena dirección de proyectos, efectuando procesos adecuados para la dirección del proyecto para la obtención de un resultado exitoso. Además, Quesada (2017), indica que al aplicar la Guía PMBOK llega a perfeccionar la planificación con una condición con el cual se lleve un control del tiempo y costo, ya que al reducir estos factores se puede mejorar ascendentemente. Por lo tanto, se concluyó que aplicando las buenas prácticas bajo el estándar de la guía PMBOK nos permite mejorar la prestación del adicional, mejorando el costo, plazo de entrega y una buena organización del equipo de trabajo para brindar los entregables, teniendo en cuenta que su importancia radica en estándares de calidad, en tal sentido, la prestación adicional ayudó a mejorar el desarrollo de la obra por lo que es indispensable para cumplir con los objetivos del contrato, por algunos factores que se omitieron en la elaboración del expediente contractual.

Del mismo modo se describió los tipos de situaciones imprevistas que dan origen a la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022. Según Cubas (2022), menciona que las situaciones y/o factores inesperados son aquellas que se dan por fuerza mayor que se da en el momento de la firma de contrato, que se presentan durante el desarrollo de la obra. Además, Cuba (2021), menciona que los elementos que dan origen a las prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en las obras ejecutadas parte de la Municipalidad Provincial de Azángaro en el año 2020 fueron bajo el sustento de mayores metrados, por lo tanto, para el cumplimiento de las metas se requirió de un mayor tiempo, que como consecuencia se solicitó

ampliaciones de plazo. En tal sentido, se concluyó que la identificación de las situaciones imprevistas durante el proceso de ejecución contractual conlleva a mejorar la ejecución de la obra porque se descubre a tiempo las deficiencias que presenta el proyecto como la incompatibilidad de terreno, contradicción de planos, especificaciones, metrados y presupuesto, en consecuencia, es necesario un replanteo para subsanar estas observaciones y así concluir con satisfacción la obra.

En el presente informe se describió como la aplicación de la gestión de costos bajo el estándar PMBOK mejora los aspectos económicos de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022. Además, el Project Management Institute (2017), hace mención que la gestión de costos viene a ser el proceso de planificar, estimar, financiar, y controlar, y que, por lo tanto esta gestión comienza en la fase de organización del proyecto con la finalidad de completar el proyecto con el presupuesto aprobado. Por lo tanto, Quispe (2018), menciona que las prestaciones adicionales son el resultado de las deficiencias en el expediente técnico y que el monto de los adicionales de estructuras aumenta con una incidencia respecto al contrato original, por lo que, como consecuencia es que incrementa el costo de la obra, debido a que también está ligado al costo por la elaboración del adicional, además incrementa el costo de la supervisión de obra. En tal sentido, se concluyó que la gestión de costos bajo el estándar PMBOK es importante en el proceso de planificación y estimación de costos, ya que, bajo estos lineamientos, se obtuvo el presupuesto final del adicional de obra N.º 01 con deductivo vinculante N.º 01 aumentando en S/ 335 674,33 el monto del contrato inicial llegando a un monto total de S/ 2,579,097.34, teniendo una incidencia de 14,96 % encontrándose dentro de lo permitido según el R.L.C.E.

En el presente informe se describió cómo la aplicación de la gestión de alcance bajo el estándar PMBOK mejora el alcance técnico de la prestación adicional de la obra del Cerco Perimétrico de la UNAT, Tayacaja 2022. Según Estela y Delioth (2017), mencionan que la gestión del alcance es de gran importancia para cualquier proyecto, ya que permite instituir con precisión las actividades a desarrollarse como también las exclusiones, comúnmente esta gestión puede ser modificado durante el proceso de ejecución del proyecto. Además, Navarro (2022), menciona que el expediente técnico con errores en su contenido trae como consecuencia la elaboración de adicionales por consiguiente la ampliación de plazo, el cual hace más costosa la obra, además recomienda a los implicados en la elaboración y supervisión de expedientes, realizar los estudios de ingeniería adecuado que se ajuste a las situaciones reales del terreno. Por lo tanto, se concluyó que la gestión de alcance ayuda a mejorar el proceso del desarrollo del presupuesto adicional de obra, ya que, durante su etapa determinamos los proyectos de ingeniería necesarios que permitieron mejorar la ejecución de la obra, así como se realizaron los nuevos estudios de suelos que ayudó a realizar los nuevos cálculos estructurales de los diferentes elementos del cerco perimétrico, adecuándose a la necesidad y la realidad que presenta el proyecto, para ello es necesario contar con los profesionales que garanticen la calidad del proyecto.

9. Recomendaciones

Considerando que la aplicación de buenas prácticas bajo el estándar PMBOK mejora los aspectos económicos y alcance técnico, se recomienda utilizar la guía PMBOK en toda dirección de proyectos, ya que, al seguirlos, nos garantiza que los resultados sean óptimos de cualquier tipo de proyecto, siendo necesario para los profesionales encargados para tener una visión más clara para desarrollar una exitosa gestión, seleccionando el medio más óptimo para el desarrollo del expediente, realizando una revisión minuciosa del expediente una vez que haya sido sea entregado, de acuerdo a una programación, con el fin de realizar entregables parciales y evitar una acumulación de documentos para su posterior revisión.

Se recomienda establecer como condiciones en el contrato con el proyectista, la obligación de utilizar software que permitan la compatibilidad de todos los elementos estructurales y otros, en la elaboración del expediente técnico. Así mismo, establecer un adecuado sistema de análisis de compatibilidad de los planos de todas las especialidades, con la finalidad de detectar incongruencias al momento de ejecución de la obra.

Se recomienda realizar la estimación de costos considerando los rendimientos de mano de obra según la zona a intervenir el proyecto y teniendo en cuenta los factores del lugar como: clima: topografía, etc., así mismo es necesario determinar con precisión las partidas que serán parte del proyecto y por consiguiente un adecuado análisis en el momento del desarrollo de metros. Por otro lado, se recomienda una adecuada selección del supervisor del expediente técnico, realizando una revisión minuciosa del expediente, con el fin de determinar la compatibilidad de todos los documentos que conforman el expediente (memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto y planos) antes de la aceptación del expediente técnico.

Debido a que las ampliaciones de costos y plazos son originadas por la aprobación de presupuestos adicionales al contrato original, se recomienda considerar la gestión de alcance en la formulación de estudios definitivos para la elaboración de adicionales, ya que esto ayudará a realizar un análisis detallado del proyecto, para luego realizar el expediente del adicional, posteriormente lograr su aprobación y ejecución con la finalidad de alcanzar las metas establecidas en el contrato.

10. Referencias

- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación - Serie integral por competencias*. Patria.
- Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación - Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4ta ed.). Geminis Ltda.
- Cáceres, K. V. (2005). *Estimación de costos de proyectos de infraestructura Municipal*. Piura: Universidad de Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/1430>
- Cadavid, R. A., y Almanza, L. V. (2021). *Principales factores causales del sobre costo en proyectos de construcción colombianos: Una consulta a profesionales del sector*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Céspedes Cáceres, O. J. (2021). *Deficiencias en expedientes técnicos, afectan en la ejecución de obras públicas y la planificación presupuesta*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88556>
- Coello Torres, W. D. (2019). *Análisis de las prestaciones adicionales de obra en la Región Lambayeque durante el periodo 2014-2018, para una propuesta de mejora en materia de control de la Gestión Pública*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3418>
- Cuba Asillo, S. R. (2021). *Análisis de los principales factores que originan ampliaciones de plazo y prestaciones adicionales en la ejecución de proyectos por parte de la Municipalidad Provincial de Azángaro, durante el año 2020*. Universidad Continental, Huancayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10522>
- Cubas Vásquez, R. J. (2022). *Evaluación de la variación presupuestal en los proyectos ejecutados en la Municipalidad Provincial de Jaén-2022*. Universidad Nacional de Cajamarca, Jaén.

- D.S. N° 082-2019-EF: 13-3-2019. (2019). *Ley de Contrataciones del Estado*. Lima: Diario Oficial el Peruano. Obtenido de <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas/obtenerDocumento?idNorma=25>
- De la Torre Ugarte Casinelli, J. A. (2017). *Manual de gestión para proyectos de ingeniería y construcción*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8757>
- Dilas, L. J. (2017). *Causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura municipal*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Estela, G. M., y Delioth, J. R. (2017). *Propuesta de un modelo de gerencia basado en el PMBOK® para una empresa consultora dedicada a la elaboración de estudios de proyectos aplicación del modelo a un caso concreto*. Obtenido de <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/390>
- Gordo Barreiro, E. M., Potes López, J. A., y Vargas Quimbaya, J. L. (2017). *Factores que ocasionan retrasos en obras civiles en Empresas Publicas de Neiva*. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/10740>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- La Contraloría General de la República. (2022). *Reporte de obras paralizadas en el territorio nacional en el marco de la Ley N° 13589 a diciembre 2022*. Lima: Gerencia de Comunicación Corporativa.
- Lazaro Cusacani, L. Z. (2019). *Incidencia de las adendas de contratos de construcción y su efecto económico en el presupuesto de obra en empresas del sector construcción de la*

- Ciudad de Tacna Caso: OCRAM_29 GEIN SRL 2017*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9299>
- Linares Jara, M. (2009). *Adicionales de Obra Pública. Obra Pública y Contrato, Adicionales, Función Administrativa, Control Público, Arbitraje y Enriquecimiento sin causa*. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/14020>
- Moreno Natera, A. A., y Villa Sanmiguel, L. A. (2020). *Análisis de variables causantes de retrasos de obras viales en la Región Caribe*. Caribe. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11323/6917>
- Navarro Bustamante, J. (2022). *Adicional de Obra N°01 en la Ejecución del Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en las localidades de Perlamayo La Libertad y Nuevo Amazonas distrito de Yamón Utcubamba Amazonas*. Universidad Nacional Pedro Riuz Gallo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/10246>
- Project Management Institute. (2017). *PMI* (6ta ed.).
- Quesada Llanto, J. C. (2017). *Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas*. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/14972>
- Quispe, R. (2018). *Análisis de adicionales de obra de estructuras para optimizar el costo final de la Obra: Refacción y acondicionamiento de la Intendencia de Aduana Marítima de Chucuito, Callao-2018*. Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34712>

- Ramos Díaz , Z. D. (2019). *Gestión de proyectos aplicando el PMBOK para mejorar la productividad en la empresa electricidad y tecnología SAC – Chiclayo 2018*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6440>
- Reyna, F. A., y Quispe, J. L. (2022). Causas que generan adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura en fase ejecución.
- Salazar , M., Castro , A., y Ferreira, F. (2017). *OBRAS DE ODEBRECHT REGISTRAN COSTOS ADICIONALES POR MÁS DE US\$6 MIL MILLONES EN PAÍSES DONDE PAGÓ SOBORNOS*. Obtenido de Convoca: <https://viasobrecosto.convoca.pe/las-obras/index>
- Sánchez Ruidias, H. S. (2018). *Aplicación del PMBOK para mejorar la productividad en el proyecto mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular – peatonal, distrito de Pisci – Chiclayo*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25688>
- Silva Garcia, H. W. (2011). *Estudio de Ingenieria Mejoramiento del Aeródromo De Breu – Ucayali*. Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2154>
- SYDLE. (2022, 02 18). *PMBOK: ¿qué es y cómo se utiliza para la gestión de proyectos?* Obtenido de SYDLE: <https://www.sydle.com/es/blog/pmbok-61e80383f41fbf069eb3ef2b/>
- UPC. (2021, julio 16). *¿Por qué estudiar Ingeniería Civil? Una carrera con futuro*. Obtenido de DESCUBRE UPC: <https://descubre.upc.edu.pe/descubre-tu-carrera/por-que-estudiar-ingenieria-civil-razones/>
- Velásquez Vela, V. (2011). Variación de Precio en los Contratos de Ejecución de Obra Pública. Obtenido de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/13206>

Zuloeta Sánchez, J. D. (2018). *Propuesta de planeamiento según guía PMBOK para la construcción de alcantarillas de gran luz en carreteras de la región Moquegua 2018.*

Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27449>

11. Anexos

Matriz de operacionalización

Tabla 14 .

Matriz de operacionalización de la variable aplicación de buenas prácticas con el estándar PMBOK

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS CON EL ESTÁNDAR PMBOK	GESTION DE LOS COSTOS	Planificar la gestión de los costos
		Estimar los costos
		Determinar el presupuesto
	GESTION DE ALCANCE	Planificar la gestión del alcance
		Recopilar requisitos
		Crear el EDT/WBS

Tabla 15.

Matriz de operacionalización de la variable Prestación Adicional

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
PRESTACIONES ADICIONALES	FACTORES INESPERADOS	Observación
		Omisión de partidas – Mayores metrados
		Informe De Compatibilidad
	ESTUDIOS DE INGENIERIA	Topografía
		Mecánica De Suelos
		Análisis Estructural
INCREMENTO DE PRESUPUESTO	Partidas	
	Metrados	
	Análisis De Costos Unitarios	

Panel Fotográfico

Figura 54.
Excavación de la Calicata N.º 01



Figura 55.
Napa freática en la Calicata N.º 01



Figura 56.

Realizando el ensayo de Densidad de Campo, calle Ichicruz

**Figura 57.**

Ensayo de Densidad de Campo, lado Sur



Figura 58.

Excavación de la Calicata N.º 03



Figura 59.

Excavación de la Calicata N.º 04, (lado Norte)



Figura 60.

Delimitación del Terreno

**Figura 61.**

Verificación de los Vértices



Figura 62.

Puerta de Ingreso I



Figura 63.

Puerta de Ingreso II



Figura 64.

Puerta de Ingreso III



Figura 65.

Portada de Ingreso Principal



Resolución de aprobación de la Prestación Adicional



Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo

Ley de Creación N° 29716

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú 200 años de Independencia"



La investigación, su esencia y arte

PAMPAS, 30 DE DICIEMBRE 2021

CARTA N° 154-2021-UNAT/P-DIGA

ING. JORGE LUIS OTINIANO SANDOVAL
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA JOTSA CONSTRUCTORES SAC
EJECUCION DE LA OBRA: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN HUANCAYELICA" ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO – COMPONENTE 1

DIRECCIÓN: CALLE CORONEL INCLÁN N° 685 DPTO. 301 MIRAFLORES - LIMA

Presente:

ASUNTO : NOTIFICO RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT SOBRE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ADICIONAL DE OBRA N° 01 Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01 DE LA OBRA: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN HUANCAYELICA" ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO – COMPONENTE 1.

De mi especial consideración,

Por medio del presente, me dirijo a Ud. para hacerle llegar un cordial saludo a nombre de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo y el mío propio, asimismo, comunico que mediante el artículo 1° de la Resolución Presidencial N° 117-2021-P-UNAT de fecha 30 de diciembre del 2021, se aprueba el expediente técnico del adicional de obra N° 01 y deductivo vinculante N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de s/. 589,054,74 (quinientos ochenta y nueve mil cincuenta y cuatro con 74/100 soles), y deductivo de monto s/. 253,380,41 (doscientos cincuenta y tres mil trescientos ochenta con 41/100 soles) de la obra "Creación del Servicio del Programa de Estudios Generales de Formación Pregrado de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, región Huancavelica" Actividad Cerco Perimétrico – Componente 1; asimismo en el artículo 2° se aprueba la modificación de la primera adenda del Contrato N° 006-2021-UNAT.

En mérito a los señalados líneas arriba, notifico a su representada Resolución Presidencial N° 117-2021-P-UNAT de fecha 30/12/2021; para que adopte las acciones correspondientes.

Sin otro particular, me despido de usted reiterándole mi saludo cordial.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA "DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO"
CPC. Raúl Palomino Huaman
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

C.c.
Archivo
DIGA
Adjunto: 05 folios

979 332 746

<https://unat.edu.pe/>

mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA:
Jr. Bolognesi N° 416 - 418 - Pampas - Tayacaja - Huancavelica

OFICINA DE ADMISIÓN:
Jr. Lima, esquina con el Jr. Bolognesi, Plaza Principal
Pampas - Tayacaja - Huancavelica

LOCAL ACADÉMICO:
Vía Rundo (300 metros al Jr. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández - Tayacaja - Huancavelica

Encuentranos en:



Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo

Ley de Creación N° 29716

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú 200 años de independencia"

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT

Pampas, 30 de diciembre de 2021.

VISTO:



LA HOJA DE TRÁMITE EXP. N° 1970-PRESIDENCIA, INFORME N° 284-2021-UNAT/P-DIGA, OPINIÓN LEGAL N° 160-2021-UNAT/P-OAJ, MEMORANDO N° 545-2021-UNAT/P-DIGA, MEMORANDO N° 0308-2021- UNAT/P-OPP, INFORME N° 248-2021-UNAT/P-OPP-UPTO, MEMORANDO N° 546-2021-UNAT/P-DIGA, INFORME N° 0247-2021-UNAT/P-DIGA-UEI, CARTA N° 012-2021/CONSORCIO PACIFICOS.O/UNAT y la CARTA N° 009-2021/JOTSA S.A.C./CC; y;

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Perú en su Artículo 18° en el cuarto párrafo: establece que cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico y económico. Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes; el mismo que es concordante con el Artículo 8° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220, establece que las universidades tienen autonomía en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico;

Que, mediante Ley N° 29716 promulgada el 22 de junio de 2011, se crea la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, como persona jurídica de derecho público interno, con sede en la ciudad de Pampas, provincia de Tayacaja, departamento de Huancavelica;

Que, mediante Resolución Viceministerial N° 219-2020-MINEDU de fecha 19 de noviembre de 2020, se reformó la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo;

Que, mediante DECRETO SUPREMO N° 174-2021-PCM, DECRETA:

Artículo 1.- Prórroga del Estado de Emergencia Nacional

Prórroguese el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, prorrogado por Decreto Supremo N° 201-2020-PCM, Decreto Supremo N° 008-2021-PCM, Decreto Supremo N° 036-2021-PCM, Decreto Supremo N° 058-2021-PCM, Decreto Supremo N° 076-2021-PCM, Decreto Supremo N° 105-2021-PCM, Decreto Supremo N° 123-2021-PCM, Decreto Supremo N° 131-2021-PCM, Decreto Supremo N° 149-2021-PCM, Decreto Supremo N° 152-2021-PCM y Decreto Supremo N° 167-2021-PCM, por el plazo de treinta y un (31) días calendario, a partir del miércoles 1 de diciembre de 2021, por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19;

Que, el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado aprobado por DECRETO SUPREMO N° 082-2019-EF.

Artículo 34.- Modificaciones al contrato

34.4.-Tratándose de obras, las prestaciones adicionales pueden ser hasta por el quince por ciento (15%) del monto total del contrato original, restándole los presupuestos deductivos

979 332 746

<https://unat.edu.pe/>

mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA:
Jr. Bolognesi N° 416 - 418 - Pampas - Tayacaja - Huancavelica

OFICINA DE ADMISIÓN:
Jr. Lima, esquina con el Jr. Bolognesi, Plaza Principal
Pampas - Tayacaja - Huancavelica

LOCAL ACADÉMICO:
Vía Rundo (300 metros al Jr. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández - Tayacaja - Huancavelica

Encuentranos en:



Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo

Ley de Creación N° 25716



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT

vinculados. Para tal efecto, los pagos correspondientes son aprobados por el Titular de la Entidad. (...);

Que, el REGLAMENTO DE LA LEY N° 30225, LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO aprobado según DECRETO SUPREMO N° 344-2018-EF.

Artículo 205°.-Prestaciones adicionales de obras menores o iguales al quince por ciento (15%).

205.1.-Solo procede la ejecución de prestaciones adicionales de obra cuando previamente se cuente con la certificación de crédito presupuestario o previsión presupuestal, según las reglas previstas en la normatividad del Sistema Nacional de Presupuesto Público...

205.13.-De no existir precios unitarios de una determinada partida requerida en la prestación adicional, se pactan nuevos precios unitarios, considerando los precios de los insumos, tarifas o jornales del presupuesto de obra y, de no existir, se sustenta en precios del mercado debidamente sustentados...

Que, mediante CARTA N° 009-2021/JOTSA S.A.C/CC el Arq. Carlo Christian Colonio Cerron residente de obra hace llegar el expediente técnico de la presentación adicional de obra N° 01;

Que, mediante CARTA N° 012-2021/CONSORCIO PACIFICOS.O/UNAT el Arq. Freddy Milton Llerena Gonzales representante común-Consortio PACIFICO y también como jefe de supervisión de la obra "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCVELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO - COMPONENTE 1, y CODIGO DE PROYECTO N° 2350650, con la finalidad de hacerle llegar el expediente técnico de Adicional N° 01 y Deductivo Vinculante N° 01;

Que, mediante INFORME N° 0247-2021- UNAT/P-DIGA-UEI el Jefe de la Unidad Ejecutora de Inversiones hace la siguiente conclusión:

- 1. APROBAR EL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ADICIONAL DE OBRA N° 01 Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de S/. 589,054.74 (Quinientos Ochenta y Nueve Mil Cincuenta y Cuatro con 74/100 Soles), y Deductivo de monto S/. 253,380.41 (Doscientos Cincuenta y Tres Mil Treientos Ochenta con 41/100 Soles), sustentado por la

979 332 746
https://unat.edu.pe/
mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA
J. Biagnessi N° 416 - 418 - Pampas - Tayacaja - Huancavelica.
OFICINA DE ADMISION
J. Luna, según con el J. Biagnessi, Plaza Principal
Pampas - Tayacaja - Huancavelica.
LOCAL ACADÉMICO
Vía Fuente (200 metros al J. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández Morillo - Tayacaja - Huancavelica.



Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo

Ley de Creación N° 25716



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT

incompatibilidad de terreno y falta de información en el estudio de memoria de cálculo y diseño estructural como también por el estudio de mecánica de suelos, cuyo estudio es imprescindible para la construcción de la Obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCVELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO - COMPONENTE 1.

- 2. DICHA APROBACIÓN DEBE REALIZARSE MEDIANTE ACTO RESOLUTIVO y en cumplimiento con lo establecido en el Artículo N° 205 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado; asimismo, deberá solicitar la certificación de crédito presupuestario y/o previsión presupuestal, según corresponda.
3. Que se tramite la DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL con cargo al saldo de la obra: CREACION DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACION PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNANDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGION HUANCVELICA con CUI 2350650 del monto de S/. 1 000 000 (Un Millón con 00/100 soles) de Recursos Determinados (RD).

Que, mediante INFORME N° 248-2021-UNAT/P-OPP-UPTO la Jefa de la Unidad de Presupuesto remite la opinión presupuestal respecto al pedido de disponibilidad presupuestal para Adicional N° 01 con deductivo vinculante N° 01 de la obra denominado "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT DISTRITO DE AHUAYCHA - TAYACAJA - HUANCVELICA" con código de proyecto N° 2350650 que corresponde a la actividad Cerco Perimétrico - componente 1. Por tanto, se ratifica la disponibilidad presupuestal hasta por la suma de S/ 335,674.33 soles con cargo al saldo disponible del mismo proyecto de inversión y conforme a la propuesta y sustento técnico emitido por el jefe de Unidad Ejecutora de Inversiones de la UNAT;

Que, mediante MEMORANDO N° 0308-2021- UNAT/P-OPP el Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto en virtud al informe emitido por la Unidad de Presupuesto, donde opina que se otorga la disponibilidad presupuestal para cubrir los gastos por el Adicional N° 01 con Deductivo Vinculante N° 01 de la obra denominado "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT DISTRITO DE AHUAYCHA - TAYACAJA - HUANCVELICA" con código de proyecto N° 2350650 que corresponde al componente 1 - Cerco Perimétrico, hasta por la suma de S/ 335,674.33 soles con cargo al saldo disponible del mismo proyecto de inversión y conforme a la propuesta y sustento técnico emitido por la Unidad Ejecutora de Inversiones de la UNAT;

Que, mediante OPINIÓN LEGAL N° 160-2021-UNAT/P-OAJ el Asesor Jurídico luego de hacer un análisis de los actuados y en aplicación de la normativa vigente opina: aprobar mediante acto resolutorio el EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ADICIONAL DE OBRA N° 01 Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional de S/. 589,054.74 (Quinientos Ochenta y Nueve Mil Cincuenta y Cuatro con 74/100 Soles), y

979 332 746
https://unat.edu.pe/
mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA
J. Biagnessi N° 416 - 418 - Pampas - Tayacaja - Huancavelica.
OFICINA DE ADMISION
J. Luna, según con el J. Biagnessi, Plaza Principal
Pampas - Tayacaja - Huancavelica.
LOCAL ACADÉMICO
Vía Fuente (200 metros al J. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández Morillo - Tayacaja - Huancavelica.





Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo
Ley de Creación N° 25716



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT

Deductivo de monto S/. 253,380.41 (Doscientos Cincuenta y Tres Mil Trecientos Ochenta con 41/100 Soles), sustentado por la incompatibilidad de terreno y falta de información en el estudio de memoria de cálculo y diseño estructural como también por el estudio de mecánica de suelos, cuyo estudio es imprescindible para la construcción de la Obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCAYELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMETRICO - COMPONENTE 1., por contar con opinión técnica favorable del Jefe de la Unidad Ejecutora de Inversiones, Supervisión, por cuanto, está conforme a la normativa; recomiendo una vez más, para su aprobación debe contar con informe técnico de la Unidad de Abastecimiento y contar con la certificación de crédito presupuestario o previsión presupuestal;



Que, mediante INFORME N° 284-2021-UNAT/P-DIGA el Director General de Administración en mérito al Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado aprobado por DECRETO SUPREMO N° 082-2019-EF Artículo 34. Modificaciones al contrato 34.4 Tratándose de obras y El REGLAMENTO DE LA LEY N° 30225, LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO aprobado según DECRETO SUPREMO N° 344-2018-EF Artículo 205, en base a los informes; del Supervisor de Obra, del Jefe de la Unidad Ejecutora de Inversiones (solicita aprobación), Disponibilidad Presupuestal emitido por el Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, así como el informe Técnico Legal favorables, se solicita la aprobación mediante acto resolutorio del Titular de la Entidad de la UNAT, lo siguiente: 1. APROBAR EL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ADICIONAL DE OBRA N° 01 Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de S/. 589,054.74 (quinientos ochenta y nueve mil cincuenta y cuatro con 74/100 soles), y deductivo de monto S/. 253,380.41 (doscientos cincuenta y tres mil trescientos ochenta con 41/100 soles) de la Obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCAYELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMETRICO - COMPONENTE 1. 2. APROBAR la modificación contractual (adenda N° 01) de acuerdo a la ADICIONAL Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de S/. 589,054.74 (quinientos ochenta y nueve mil cincuenta y cuatro con 74/100 soles), y deductivo de monto S/. 253,380.41 (doscientos cincuenta y tres mil trescientos ochenta con 41/100 soles) de la obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCAYELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMETRICO - COMPONENTE 1.



De conformidad con el inciso 62.2 del artículo 62° de la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto de la UNAT, Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU y la Resolución Viceministerial N° 219-2020-MINEDU, y en uso de las atribuciones conferidas al señor Presidente de la Comisión Organizadora;

Encontrámonos en:

979 332 746
<https://unat.edu.pe/>
mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA
Jr. Bolívar N° 416 - 418 - Pímpas - Tayacaja - Huancavelica.
OFICINA DE ADMISIÓN
Jr. Lima, s/n con el Jr. Bolívar, Plaza Principal
Pímpas - Tayacaja - Huancavelica.
LOCAL ACADÉMICO
Vía Túnez 200, frente al Jr. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández Morillo - Tayacaja - Huancavelica.



Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo
Ley de Creación N° 25716



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL N° 117-2021-P-UNAT

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR EL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ADICIONAL DE OBRA N° 01 Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de S/. 589,054.74 (quinientos ochenta y nueve mil cincuenta y cuatro con 74/100 soles), y deductivo de monto S/. 253,380.41 (doscientos cincuenta y tres mil trescientos ochenta con 41/100 soles) de la Obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCAYELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMETRICO - COMPONENTE 1.

ARTÍCULO 2°.- APROBAR la modificación contractual (adenda N° 01) de acuerdo a la ADICIONAL Y DEDUCTIVO VINCULANTE N° 01, presentado por el contratista, por el monto adicional neto de S/. 589,054.74 (quinientos ochenta y nueve mil cincuenta y cuatro con 74/100 soles), y deductivo de monto S/. 253,380.41 (doscientos cincuenta y tres mil trescientos ochenta con 41/100 soles) de la obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNAT, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA, PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN DE HUANCAYELICA", ACTIVIDAD CERCO PERIMETRICO - COMPONENTE 1.

ARTÍCULO 3°.-NOTIFICAR a la Dirección General de Administración, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Unidad de Presupuesto, al Supervisor de Obra y al Residente de Obra, para que tomen las acciones correspondientes de acuerdo a sus funciones.

Regístrese, Comuníquese y Cúmplase.



Encontrámonos en:

979 332 746
<https://unat.edu.pe/>
mesadepartes@unat.edu.pe

OFICINA ADMINISTRATIVA
Jr. Bolívar N° 416 - 418 - Pímpas - Tayacaja - Huancavelica.
OFICINA DE ADMISIÓN
Jr. Lima, s/n con el Jr. Bolívar, Plaza Principal
Pímpas - Tayacaja - Huancavelica.
LOCAL ACADÉMICO
Vía Túnez 200, frente al Jr. Alfonso Ugarte,
Daniel Hernández Morillo - Tayacaja - Huancavelica.

Estudio de Mecánica de Suelos



CONSULTORÍA EN GENERAL

LABORATORIO DE SUELOS - GEOTECNIA - CIMENTACIONES - PAVIMENTO



		Código del Proyecto: CC-TAYACAJA-CALICATA N° 01.02.03.04
		Revisión: Ing. Marco Eduardo Crisostomo Campos
Páginas: Informe Final (Estudio de suelo con fines de cimentación)		Especialidad: Estudios de prueba de control de calidad
Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNANDEZ MORILLO, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA- PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN HUANCAYELICA"-ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO COMPONENTE I		
Informe Final <p style="text-align: center;">ESTUDIO CALICATAS</p>		
Control de revisiones		



GRUPO MAINRO E.I.R.L. - (CODIGO DE TRABAJO: CC-TAYACAJA-CALICATA N°01.02.03 Y 04)

DIRECCION GENERAL: MZA. K LOTE. 40 COO. SANTA ISABEL (A1.5 CDRS DE LA I.E RAMIRO VILLAVERDE) JUNIN HUANCAYO / Telefono: 964436292

CARLOS C. COLONIA CERDÓN
ADM. 5483
RESIDENTE DE OBRA



CONSULTORÍA EN GENERAL

LABORATORIO DE SUELOS - GEOTECNIA - CIMENTACIONES - PAVIMENTO



Informe

Para la obra "CREACIÓN DEL SERVICIO DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNANDEZ MORILLO, DEL DISTRITO DE AHUAYCHA- PROVINCIA DE TAYACAJA, REGIÓN HUANCAYELICA"-ACTIVIDAD CERCO PERIMÉTRICO COMPONENTE I"

Solicitado por:
JOTSA CONSTRUCTORES S.A.C.

Huancayo - Perú

Preparado por:

GRUPO MAINRO E.I.R.L.

MZA. K LOTE. 40 COO. SANTA ISABEL
(A1.5 CDRS DE LA I.E RAMIRO VILLAVERDE)

JUNIN - HUANCAYO-PERÚ

Telf.: 964436292

2021



GRUPO MAINRO E.I.R.L. - (CODIGO DE TRABAJO: CC-TAYACAJA-CALICATA N°01.02.03 Y 04)

DIRECCION GENERAL: MZA. K LOTE. 40 COO. SANTA ISABEL (A1.5 CDRS DE LA I.E RAMIRO VILLAVERDE) JUNIN HUANCAYO / Telefono: 964436292

CARLOS C. COLONIA CERDÓN
ADM. 5483
RESIDENTE DE OBRA



CONSULTORÍA EN GENERAL

LABORATORIO DE SUELOS - GEOTECNIA - CIMENTACIONES - PAVIMENTO



INFORME		Código	MAINRO.EI.19
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080		Versión	01
		Fecha	20.06.2021
		Folios	1 de 2
Proyecto	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE TAYACAJA - INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL SUR DEL PERÚ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAYACAJA		
Registro N°	CC-TAYACAJAS		
Solicitante	GRUPO MAINRO E.I.R.L.	Muestreado por	GRUPO MAINRO E.I.R.L.
Atención	CC-TAYACAJA-CALCATA	Ensayado por	MARCO C. VILLALBA
Ubicación de Proyecto	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE TAYACAJA	Fecha de Ensayo	27/06/2021
Materia	Calicata	Tamaño	EXTRAC
Código de Muestra	CC-TAYACAJA	Profundidad	2.00 m
Sondaje / Calicata	Calicata	Notas	MOJADO
N° de Muestra	1	Este	13/02/21
Progresiva		Cote	3207.00 m s.n.m.

ESPECIMEN 1			VELOCIDAD DE CORTE			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Alteza inicial	Alteza final	Alteza media	0.5 (mm/min)			Alteza inicial	Alteza final	Alteza media	Alteza inicial	Alteza final	Alteza media
18.5	18.5	18.5	0.00	0.00	0.00	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
63.5	63.5	63.5	0.00	0.00	0.00	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5
31.7	31.7	31.7	0.00	0.00	0.00	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7
1.706	1.706	1.706	0.00	0.00	0.00	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706
12.5	12.5	12.5	0.00	0.00	0.00	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
0.19	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19

OBSERVACIONES:
 Muestra provista e identificada por el solicitante.
 Las muestras fueron remojadas a la humedad óptima de 13.22 g/100 g a una humedad de 12.0%.
 Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GRUPO MAINRO E.I.R.L.

GRUPO MAINRO E.I.R.L.	
Jefe de Laboratorio	Gerente General

GRUPO MAINRO E.I.R.L. - (CÓDIGO DE TRABAJO: CC-TAYACAJA-CALCATA N°01.02.03 y 04)

DIRECCIÓN PRINCIPAL: MZA. K. LOTE. 40 COO. SANTA ISABEL (A1.5 CDRS DE LA I.E. RAMIRO VILLALBA) JUNÍN HUANCAYO / Teléfono: 964436292



CONSULTORÍA EN GENERAL

LABORATORIO DE SUELOS - GEOTECNIA - CIMENTACIONES - PAVIMENTO



INFORME		Código	AS-FO-028
CAPACIDAD DE CARGA - CIMENTACIÓN SUPERFICIAL		Versión	01
		Fecha	30.06.2021
		Folios	2 de 2
Proyecto	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE TAYACAJA - INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL SUR DEL PERÚ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAYACAJA		
Registro N°	CC-TAYACAJAS		
Solicitante	GRUPO MAINRO E.I.R.L.	Muestreado por	GRUPO MAINRO E.I.R.L.
Atención	CC-TAYACAJA-CALCATA	Ensayado por	MARCO C. VILLALBA
Ubicación de Proyecto	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE TAYACAJA	Fecha de Ensayo	27/06/2021
Materia	Calicata	Tamaño	EXTRAC
Código de Muestra	CC-TAYACAJA	Profundidad	2.00 m
Sondaje / Calicata	Calicata	Notas	MOJADO
N° de Muestra	1	Este	13/02/21
Progresiva		Cote	3207.00 m s.n.m.

CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

C-4 / M4 Cota de Superficie (m): 0.00

A. DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (φ)	20.2	grados
Cohesión (c)	0.03	kg/cm ²
Tipos de Suelo por clase	Local	
Ángulo de Fricción Interna equivalente (φ _{eq})	13.8	grados
Cohesión equivalente (c _{eq})	0.02	kg/cm ²
Peso Unitario del Suelo (γ)	1.79	gr/cm ³
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	(1.0 m en circular y cuadrada)
Ángulo (Inclinación) Inicial de la Cimentación	0.40	m
Incremento de Esfuerzo (ΔE)	0.70	kg
Cota de Termino Bajo para remojado	0.00	m
Profundidad de Desplante (D)	1.10	m (1.0 m en subterráneo)
Incremento de profundidad (ΔD)	0.70	m
Presión del Nivel Termino (N ₀)	2.24	kg / 1.0 m en subterráneo)
Inclinación de la carga	0.0	grados
Factor de Seguridad (F.S. como 2.0)	3.00	
Clasificación SPTC del suelo de cimentación	CL-ML	
Cimentación superior	Zapata Cuadrada	

B. FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_1 = 10.24 \cdot \frac{c}{\sigma_v} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$N_2 = 2.312 \cdot \frac{c}{\sigma_v} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$N_3 = 0.924 \cdot \frac{c}{\sigma_v} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

C. FACTORES DE FORMA

$$N_4 = 1.243 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

$$N_5 = 1.245 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

$$N_6 = 0.600 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

D. FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_1 = 1.000 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

$$i_2 = 1.000 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

$$i_3 = 1.000 \cdot \left[\frac{1 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L_0}} \right]$$

E. COEFICIENTES DE PRESIÓN LATERAL

$$K_0 = 0.615$$

$$K_1 = 1.027$$

$$K_2 = 0.762$$

NOTA: Coeficientes de empuje horizontales según Rankine

E. CAPACIDAD ADMISIBLE

COTA	DESPLANTE	ANCHO	FACTORES POR N°		N ₁	N ₂	Detalle
RELATIVA	DEP.M	B (m)	N ₁	N ₂	(kg/m ²)	(kg/m ²)	
-1.10	1.10	0.4	1.00	1.00	0.91	0.29	Zapata Cuadrada
-1.10	1.10	0.6	1.00	1.00	0.93	0.31	
-1.10	1.10	1.0	1.00	0.98	0.96	0.32	
-1.10	1.10	1.4	1.00	0.94	1.00	0.33	
-1.10	1.10	1.8	1.00	0.89	1.02	0.34	
-1.10	1.10	2.2	1.00	0.84	1.03	0.34	
-1.10	1.10	2.6	1.00	0.80	1.04	0.35	
-1.10	1.10	3.0	1.00	0.77	1.05	0.35	
-1.10	1.10	3.4	1.00	0.74	1.06	0.35	
-1.10	1.10	3.8	1.00	0.71	1.07	0.35	
-1.10	1.10	4.2	1.00	0.69	1.08	0.35	
-1.10	1.10	4.6	1.00	0.67	1.09	0.35	

GRUPO MAINRO E.I.R.L. - (CÓDIGO DE TRABAJO: CC-TAYACAJA-CALCATA N°01.02.03 y 04)

DIRECCIÓN PRINCIPAL: MZA. K. LOTE. 40 COO. SANTA ISABEL (A1.5 CDRS DE LA I.E. RAMIRO VILLALBA) JUNÍN HUANCAYO / Teléfono: 964436292



Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAYELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

CONTENIDO

I. GENERALIDADES..... 4

1.1. ESTRUCTURACIÓN:..... 4

1.2. NORMAS EMPLEADAS..... 5

1.3. ESPECIFICACIONES Y MATERIALES..... 5

II. ELEMENTOS DE DISEÑO..... 6

2.1. PUERTA DE INGRESO PRINCIPAL..... 6

2.2. PUERTA Nº1 Y Nº2..... 6

2.3. PUERTA Nº3 Y CASETA DE SEGURIDAD..... 7

2.4. CERCO PERIMÉTRICO TIPO I..... 7

2.5. CERCO PERIMÉTRICO TIPO II..... 7

III. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR..... 8

IV. MARCO NORMATIVO..... 9

V. ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO..... 10

5.1. COMBINACIONES DE CARGA..... 10

5.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS..... 11

VI. MODELO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL..... 14

6.1. METRADO DE CARGAS..... 14

- CARGA MUERTA:..... 14
- CARGA VIVA:..... 14

6.2. PARÁMETROS DEL ANÁLISIS SÍSMICO:..... 15

6.3. MODELO MATEMÁTICO:..... 15

VII. ANÁLISIS SÍSMICO DE ESTRUCTURAS..... 18

7.1. ANÁLISIS SÍSMICO DE PUERTA PRINCIPAL..... 18

7.2. ANÁLISIS SÍSMICO DE PUERTA Nº 01 Y PUERTA Nº 02, PUERTA Nº 03..... 22

7.3. ANÁLISIS SÍSMICO DE CASETA DE SEGURIDAD DE LA PUERTA Nº 03..... 26

VIII. DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR Y ESFUERZOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES..... 30

8.1. ESFUERZOS EN LA PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL..... 30

8.2. ESFUERZOS EN LA PUERTA DE INGRESO Nº 01 - Nº 02..... 31



Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAYELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

8.3. ESFUERZOS EN LA PUERTA DE INGRESO Nº 03..... 33

8.4. ESFUERZOS EN LA CASETA DE SEGURIDAD DE LA PUERTA Nº 3..... 35

IX. DISEÑO DE ESTRUCTURAS..... 37

9.1. PROPIEDADES PARA EL DISEÑO..... 37

9.2. DISEÑO DE CERCO PERIMETRICO TIPO 1..... 37

9.3. DISEÑO DE CERCO PERIMETRICO TIPO 2..... 47

9.4. DISEÑO DE PUERTAS DE INGRESO..... 50

X. DISEÑO DE CIMENTACIONES..... 53

XI. PLANOS FINALES..... 69

XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 71

12.1. CONCLUSIONES:..... 71

12.2. RECOMENDACIONES:..... 71

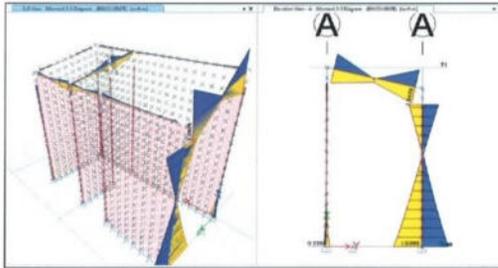


Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAVELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

314

8.4.1. DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES (DMF)

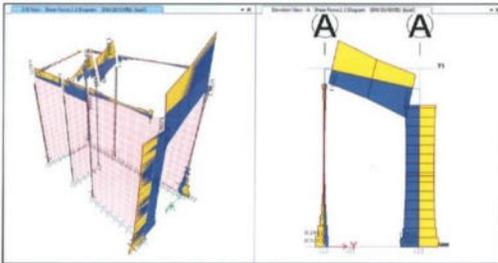
Se observa la zona azul con momentos en dirección horizontal y vertical de la estructura.



DMF en caseta de seguridad de la puerta N° 03

8.4.2. DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTE (DFC)

Se observa las fuerzas cortantes, en la dirección horizontal y vertical de la estructura.



DFC en caseta de seguridad de la puerta N° 03

CARLO C. COLONIO CERRON
 CAP. 5463
 RESIDENTE DE OBRA

Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAVELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

313

IX. DISEÑO DE ESTRUCTURAS

9.1. PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

Con los valores de momento último se realiza el diseño de elementos de concreto armado, así como la verificación de la cortante última de estos elementos.

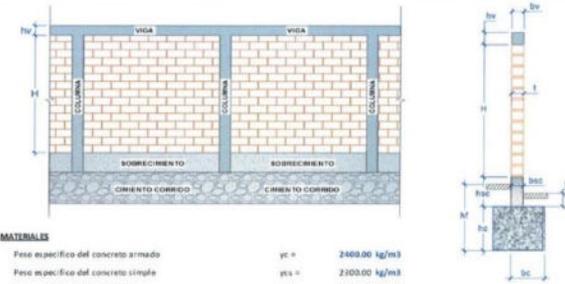
Para el diseño se toman consideraciones del RNE E060, así como las siguientes:

- Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
- Acero corrugado $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad del concreto: $217370.6512\text{ kg/cm}^2$

9.2. DISEÑO DE CERCO PERIMETRICO TIPO 1

MEMORIA DE CALCULO - DISEÑO DE CIMENTACION

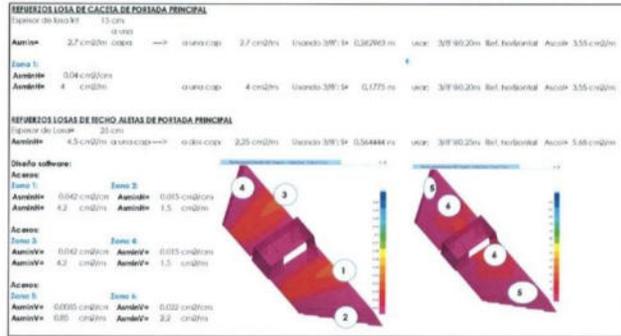
DIMENSIONES DEL CERCO			
Altura del paño	H = 2.35 m	Peralte del sobrecimiento	hsc = 1.10 m
Longitud del paño	L = 0.00 m	Ancho del sobrecimiento	hcc = 0.35 m
Esesor efectivo del muro	t = 0.10 m	Peralte del cimiento	hc = 0.80 m
Espesor del terrajejo (muro)	rev = 0.02 m	Ancho del cimiento	bc = 0.60 m
Peralte viga solera	lv = 0.00 m	Profundidad del cimiento	hf = 1.40 m
Ancho viga solera	lv = 0.00 m	Altura del relleno [Dg]	hri = 0.80 m
		Altura del relleno [Dv]	hrD = 0.00 m



CARLO C. COLONIO CERRON
 CAP. 5463
 RESIDENTE DE OBRA

Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAYVELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

297



Finalmente, los diseños por elementos finitos, demostraron que en la mayoría es necesario utilizar sólo el acero mínimo. Los planos estructurales muestran la distribución de los refuerzos obtenidos.

X. DISEÑO DE CIMENTACIONES

Para el diseño de cimentaciones se consideran las cargas de servicio, así como la capacidad portante del suelo con mejoramiento. Es importante recalcar que el terreno (según estudios de mecánica de suelos, es tipo blando).

Relleno sobre zapatas de puerta principal:

- Altura de relleno en portadas: 1,00m
- Altura de relleno en caseta de seguridad: 0,60m
- Densidad del suelo: 1800 kg/m³ (promedio)

Carga de relleno de material propio: 1,80 tonf/m² en puertas

Carga de relleno de material propio: 1,08 tonf/m² en caseta de seguridad
 Sobrecarga sobre zapatas: de acuerdo al RNE E020, Centro educativo, corredores es de 400 kg/m².

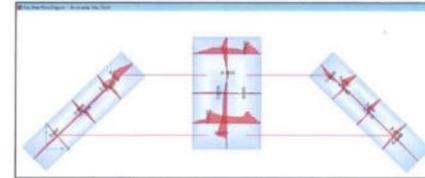
10.1. DISEÑO DE CIMENTACIÓN DE PORTADA PRINCIPAL

Para la portada principal, se proyecta utilizar mejoramiento de suelos para poder llegar hasta un desplante de 3,00m de profundidad, por lo tanto, de acuerdo al EMS se tiene un $q_{adm}=0,75$ kg/cm².



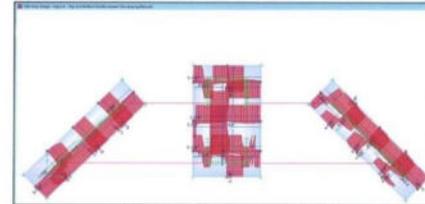
Proyecto: "CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DISTRITO DE AHUAYCHA - PROVINCIA DE TAYACAJA - REGIÓN HUANCAYVELICA"	
Entidad: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Descripción: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PORTADAS DE INGRESO
Diseño: ING. QUINCHO ANTAY FRANK DANIEL	Fecha: DICIEMBRE 2021

293

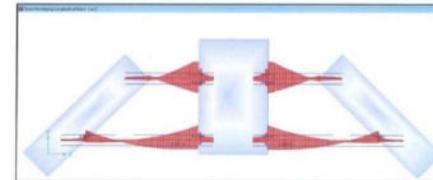


DFC de la zapata para portada principal

Finalmente el diseño de las cimentación, debe cumplir con el acero mínimo, siendo ésta: $A_{smin}=0,0018 \times 100 \times 60 = 10,80 \text{ cm}^2$, a una capa; para dos capas el $A_{smin}=5,4 \text{ cm}^2$, usando refuerzo de 5/8", se debe colocar como mínimo: 5/8"@20.



Diseño de la zapata para portada principal



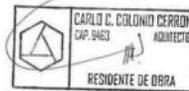
Diseño de vigas de cimentación en zapata para portada principal

Finalmente se realiza el diseño de la zapata con H=60cm a doble capa, colocándose refuerzo de 5/8"@0,20m, que es superior al

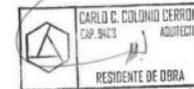


Presupuesto del Adicional de Obra N.º 01

Item	Descripción	Und.	Matrado	Precio Si.	Parcial Si.
01	ESTRUCTURAS				297,266.18
01.01	CERCO PERIMETRICO				85,835.98
01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				38,252.98
01.01.01.01	EXCAVACION PARA CIMENTOS	m3	44.95	46.03	2,069.05
01.01.01.02	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 8"	m3	298.08	121.38	36,183.33
01.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				47,383.08
01.01.02.01	COLUMNAS EN CERCO PERIMETRICO				47,383.08
01.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60 (ESTRIBOS)	kg	8,356.79	5.67	47,383.08
01.02	PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL				84,453.28
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,859.03
01.02.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO NORMAL	m3	29.22	46.03	1,348.00
01.02.01.02	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	9.24	46.03	425.32
01.02.01.03	EXCAVACION PARA MEJORAMIENTO DE SUELO	m3	165.00	46.03	7,584.95
01.02.01.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	62.54	87.70	5,484.76
01.02.02	MEJORAMIENTO DE SUELO				23,858.81
01.02.02.01	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 8"	m3	130.04	121.38	15,765.56
01.02.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	82.50	87.70	7,236.25
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,752.84
01.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO C.H 1:12 E=H" ZAPATAS	m2	58.42	26.81	1,559.05
01.02.03.02	SOLADO DE CONCRETO C.H 1:12 E=H" VIGAS DE CIMENTACION	m2	5.96	26.81	159.79
01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				44,839.57
01.02.04.01	ZAPATAS				16,785.64
01.02.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	m3	5.94	384.67	2,284.34
01.02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	2,543.44	5.67	14,421.30
01.02.04.02	PLACAS DE CONCRETO				16,479.97
01.02.04.02.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	1,848.32	5.67	10,479.97
01.02.04.03	VIGAS DE CIMENTACION				6,485.74
01.02.04.03.01	CONCRETO PARA VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3	4.17	384.67	1,606.77
01.02.04.03.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	853.61	5.67	4,839.97
01.02.04.04	VIGA DE ARRIOSTRE				4,155.82
01.02.04.04.01	CONCRETO PARA VIGA DE ARRIOSTRE FC=210 KG/CM2	m3	4.80	445.57	2,138.74
01.02.04.04.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60 FVIGA DE ARRIOSTRE	kg	310.04	5.67	1,767.83
01.02.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE ARRIOSTRE	m2	4.80	53.99	259.15
01.02.04.05	LOSAS PORTADA DE INGRESO				6,942.40
01.02.04.05.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	1,224.41	5.67	6,942.40
01.03	PUERTA DE INGRESO I Y B				36,908.63
01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,712.55
01.03.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS DE 1.00 A 1.80M EN TERRENO NORMAL	m3	17.38	46.03	795.40
01.03.01.02	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	5.24	46.03	241.20
01.03.01.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	19.11	87.70	1,675.95
01.03.02	MEJORAMIENTO DE SUELO				1,877.61
01.03.02.01	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 8"	m3	13.82	121.38	1,677.61
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,891.47
01.03.03.01	FALSA ZAPATA C.H 1:12=40%P.G.	m3	8.64	223.55	1,911.47
01.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				24,855.20
01.03.04.01	ZAPATAS				3,472.19



Item	Descripción	Und.	Matrado	Precio Si.	Parcial Si.
01.03.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	m3	1.73	384.67	662.78
01.03.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	491.96	5.67	2,785.41
01.03.04.02	COLUMNAS				15,225.48
01.03.04.02.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	2,685.27	5.67	15,225.48
01.03.04.03	VIGAS DE CIMENTACION				2,644.72
01.03.04.03.01	CONCRETO PARA VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3	2.10	384.67	807.81
01.03.04.03.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	369.00	5.67	2,092.23
01.03.04.04	VIGAS				3,922.49
01.03.04.04.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	515.43	5.67	2,922.49
01.03.04.05	CAMA DE ARENA				42.32
01.03.04.05.01	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=6, 10M	m2	3.08	13.08	40.32
01.04	PUERTA DE INGRESO B				35,281.14
01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,578.28
01.04.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS DE 1.00 A 1.80M EN TERRENO NORMAL	m3	16.94	46.03	767.21
01.04.01.02	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	3.64	46.03	167.05
01.04.01.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	63.21	87.70	5,543.32
01.04.02	MEJORAMIENTO DE SUELOS				3,847.47
01.04.02.01	RELLENO Y COMPACTADO CON PIEDRA DE 4" A 8"	m3	26.32	121.38	3,194.88
01.04.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	7.44	87.70	652.48
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				8,282.53
01.04.03.01	FALSA ZAPATA C.H 1:12=40%P.G.	m3	7.51	223.55	1,678.96
01.04.03.02	SOLADO DE CONCRETO C.H 1:12 E=10CM	m2	20.84	223.55	4,614.07
01.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				19,562.46
01.04.04.01	ZAPATAS				3,733.87
01.04.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	m3	1.50	384.67	592.21
01.04.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	554.12	5.67	3,141.66
01.04.04.02	VIGA DE CIMENTACION PUERTA N° 03				2,308.46
01.04.04.02.01	CONCRETO PARA VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3	1.40	384.67	538.54
01.04.04.02.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	344.96	5.67	1,955.32
01.04.04.03	ZAPATA CORRIDA				374.94
01.04.04.03.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	m3	0.95	384.67	374.94
01.04.04.04	SOBRECIMIENTO ARMADO				1,831.52
01.04.04.04.01	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS C.H 1:8=25%P.M	m3	0.68	275.70	187.46
01.04.04.04.02	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	87.36	5.67	496.33
01.04.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	10.48	33.28	349.11
01.04.04.05	COLUMNAS				6,604.81
01.04.04.05.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	1,164.87	5.67	6,604.81
01.04.04.06	VIGAS				3,736.64
01.04.04.06.01	ACERO DE REFUERZO FY+420RKG/CM2, GRADO 60	kg	659.02	5.67	3,736.64
01.04.04.07	LOSAS ALIGERADAS				571.92
01.04.04.07.01	ACERO DE REFUERZO FY+420R KG/CM2, GRADO 60	kg	100.85	5.67	571.92
01.05	DEMOLICION DE OBRAS EXISTENTE Y RECONSTRUCCION				61,082.39
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				665.43
01.05.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	279.60	2.38	665.43
01.05.02	DEMOLICION Y REMOCION				11,214.60
01.05.02.01	DEMOLICION DE BARRIL, CUNETAS Y BANQUETAS	m2	53.81	88.23	4,744.34
01.05.02.02	REMOCION DE ACOJANES	m2	548.32	9.91	5,460.26
01.05.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,447.28



134

Presupuesto					
Presupuesto	CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DEL DISTRITO DE AHUAYTCHA-PROVINCIA DE TAYACAJA-REGIÓN HUANCAYELICA, CERCO PERIMETRICO-COMPONENTE I				
Ciudad	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO				Costo al
Lugar	HUANCAYELICA - TAYACAJA - AHUAYTCHA				15/12/2021
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Parcial \$I.
01.05.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO DIST. +2.50M	m3	408.06	12.85	5,260.51
01.05.03.02	EXCAVACION PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	m3	509.86	48.03	14,267.46
01.05.03.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PRESTAMO	m3	258.30	87.70	22,612.91
01.05.03.04	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA E=3 15M	m2	258.30	18.84	4,864.37
01.05.04	CONCRETO SIMPLE				2,155.49
01.05.04.01	SARDINEL				775.78
01.05.04.01.01	CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 C=10cm SARDINEL + ACABADO SEMPULIDO	m3	1.19	475.86	566.27
01.05.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	15.92	13.16	209.51
01.05.04.02	CUNETAS				809.26
01.05.04.02.01	CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 E=10cm CUNETA + ACABADO SEMPULIDO	m3	1.28	405.78	519.40
01.05.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	6.40	59.51	380.86
01.05.04.03	BANQUETAS DE CONCRETO				473.45
01.05.04.03.01	CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 E=10cm BANQUETAS + ACABADO SEMPULIDO	m3	0.68	405.78	275.93
01.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BANQUETAS	m2	3.42	59.51	203.52
02	ARQUITECTURA				53,101.74
02.01	PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL				14,744.65
02.01.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				426.64
02.01.01.01	PISO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABLE	m2	12.83	29.83	382.72
02.01.01.02	TARRAJEO EN MUROS EXTMEZCL. CA. - 1.5 E=2CM	m2	1.80	24.41	43.94
02.01.02	PISOS				593.38
02.01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOR ROJO	m2	17.00	33.14	563.38
02.01.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				8,889.80
02.01.03.01	TORNILLETE DE ENTRADA	und	4.00	2,000.00	8,000.00
02.01.04	PINTURA				2,283.34
02.01.04.01	PINTURA EN CIELO RASO C/ LATEX LAURILE	m2	117.00	19.52	2,283.34
02.01.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				1,179.86
02.01.05.01	MURO DE LADRILLO 18 HUECOS DE SOGA DE 9x12.5 + 23cm CA. - 1.4 x 1.5m	m2	14.80	80.73	1,179.86
02.01.06	MURO				2,291.51
02.01.06.01	PISO CERAMICO DE 6.30x6.30M	m2	7.65	85.90	733.85
02.01.06.02	CARA EXTERIOR ESTUJO e=1.0mm SEMPULIDO	m2	27.96	55.71	1,557.65
02.02	FUERTA DE INGRESO II				3,709.58
02.02.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,224.24
02.02.01.01	TARRAJEO EN MUROS EXTMEZCL. CA. - 1.5 E=2CM	m2	91.12	24.41	2,224.24
02.02.02	PINTURA				1,484.34
02.02.02.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	91.12	16.29	1,484.34
02.03	FUERTA DE INGRESO II				5,643.41
02.03.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,123.87
02.03.01.01	MOLDURAS	m2	24.40	34.87	850.83
02.03.01.02	TARRAJEO EN MUROS EXTMEZCL. CA. - 1.5 E=2CM	m2	49.56	24.41	1,192.72
02.03.01.03	TARRAJEO EN SOBRECIMENTOS	m2	6.58	24.41	160.82
02.03.02	PISOS				367.58
02.03.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOR ROJO	m2	5.00	33.14	165.70
02.03.02.02	PISO CERAMICO DE 6.30x6.30M	m2	2.00	95.90	191.86
02.03.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				2,141.86
02.03.03.01	CERCO METALICO SEGUN DISEÑO INCL. INSTALACION	m	7.40	289.44	2,141.86
02.03.04	PINTURA				1,820.42



133

Presupuesto					
Presupuesto	CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, DEL DISTRITO DE AHUAYTCHA-PROVINCIA DE TAYACAJA-REGIÓN HUANCAYELICA, CERCO PERIMETRICO-COMPONENTE I				
Ciudad	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO				Costo al
Lugar	HUANCAYELICA - TAYACAJA - AHUAYTCHA				15/12/2021
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Parcial \$I.
02.03.04.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	42.90	16.29	702.17
02.03.04.02	PINTURA ESMALTE Y ANTICORROSIVO EN CARPINTERIA METALICA	m2	15.30	13.43	205.48
02.03.04.03	PINTURA EN SOBRECIMENTOS	m2	6.58	11.06	72.77
02.04	RECONFORMACION DE ZONAS AFECTADAS				28,095.79
02.04.01	PISOS				28,095.79
02.04.01.01	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUINES E=1.10M	m2	279.40	16.84	5,267.68
02.04.01.02	PISO DE ADOQUIN SEGUN DISEÑO	m2	279.40	84.90	23,730.04
03	INSTALACIONES ELECTRICAS				68,240.83
03.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES				687.60
03.01.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR	pie	10.00	68.76	687.60
03.02	CONDUCTORES				45,416.08
03.02.01	CONDUCTOR TW 4 x mm2 LSCH TOMACORRIENTES	m	38.38	4.20	164.86
03.02.02	CONDUCTOR 3-1X38MM2 NYV. POZD A TIERRA	m	14.00	85.66	1,199.24
03.02.03	CABLE ELECTRICO LSCH 95 mm2	m	1,191.28	38.44	44,255.20
03.03	CANALIZACIONES, TUBERIAS				13,188.30
03.03.01	TUBERIA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS PVC-SAP 20mm (3/4")	Ml.	431.80	4.06	1,753.51
03.03.02	CURVAS DE PVC SAP 20mm (3/4")	und	84.00	27.66	2,323.44
03.03.03	UNIONES A CAJA DE PVC-SAP 20mm (3/4")	und	68.00	27.66	1,869.85
03.03.04	TUBERIA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS PVC-SAP 1"	m	7.00	11.17	78.19
03.03.05	TUBERIA PARA INDUCTADO PVC-SAP 1"	m	287.82	24.85	7,152.33
03.04	ACCESORIOS Y EQUIPOS ELECTRICOS				483.78
03.04.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	6.00	16.92	101.52
03.04.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	und	4.00	18.32	77.28
03.04.03	TOMACORRIENTES DOBLE CON TOMA A TIERRA	und	10.00	22.23	222.30
03.04.04	CAJA DE PISO 1"X1"	und	3.00	28.23	84.69
03.05	CAJA DE CONCRETO				266.00
03.05.01	CAJA DE CONCRETO C/TAH. 48X48CM	und	4.00	66.50	266.00
	COSTO DIRECTO				416,722.78
	GASTOS GENERALES (11.84%CD)				47,453.89
	UTILIDAD (19%CD)				41,872.28
	SUB TOTAL				499,148.93
	IMPUESTO (9.91%)				49,435.81
	PRESUPUESTO TOTAL				548,584.74



Presupuesto del Deductivo vinculante N.º 01

Cronograma

131

Página 1

Presupuesto				
Presupuesto	9322908	CREACIÓN DEL SERVICIO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS GENERALES DE FORMACIÓN PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO DEL DISTRITO DE ARIAYCHA-PROVINCIA DE TAYACAJA-REGIÓN HUANCAYVELICA, CERCO PERIMETRICO-COMCHENETE		
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO	Costo #	2212/2021	
Lugar	HUANCAYVELICA - TAYACAJA - AHUAYCHA			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Presio \$.
01	ESTRUCTURAS			168,685.27
01.01	CERCO PERIMETRICO			47,156.27
01.01.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			21,383.39
01.01.01.01	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS C11 18-25N/FM	m3	77.56	275.70
01.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			43,812.86
01.01.02.01	COLUMNAS EN CERCO PERIMETRICO			43,812.86
01.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	8,079.89	5.67
01.02	PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL			60,577.82
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			771.76
01.02.01.01	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	8.80	87.70
01.02.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			59,806.77
01.02.02.01	ZAPATAS			7,784.46
01.02.02.01.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	1,372.62	5.67
01.02.02.02	PLACAS DE CONCRETO ARMADO			33,783.39
01.02.02.02.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	5,944.16	5.67
01.02.02.03	LOSAS PORTADA DE INGRESO			16,471.92
01.02.02.03.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	3,248.21	5.67
01.03	PUESTA DE INGRESO Y'S			17,882.71
01.03.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			17,882.71
01.03.01.01	ZAPATAS			1,313.63
01.03.01.01.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	231.68	5.67
01.03.01.02	COLUMNAS			13,711.59
01.03.01.02.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	2,416.27	5.67
01.03.01.03	VGAS			2,857.49
01.03.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	505.73	5.67
01.04	PUESTA DE INGRESO II			22,316.78
01.04.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			22,316.78
01.04.01.01	ZAPATAS			1,182.08
01.04.01.01.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	208.48	5.67
01.04.01.02	COLUMNAS			10,711.37
01.04.01.02.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	1,889.13	5.67
01.04.01.03	VGAS			8,737.62
01.04.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	1,535.63	5.67
01.04.01.04	LOSAS ALDERADAS			1,718.29
01.04.01.04.01	ACERO DE REFUERZO FY4200KG/CM2, GRADO 60	kg	303.05	5.67
02	ARQUITECTURA			2,586.00
02.01	CERCO PERIMETRICO			2,586.00
02.01.01	REVOCADOS ENLUCIDOS Y MOLDADURAS			2,586.00
02.01.01.01	TARRAJE EN SOBRECIMENTOS	m2	247.47	34.41
02.01.02	PINTURA			2,545.35
02.01.02.01	PINTURA EN SOBRECIMENTOS	m2	230.14	11.06
	COSTO DIRECTO			176,871.36
	GASTOS GENERALES (15.4%)			25,380.60
	UTILIDAD (19%)			17,687.14
	SUS TOTAL			214,739.16
	IMPUESTO (2019%)			38,851.25
	PRESUPUESTO TOTAL			253,590.41

