

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE UNA INVERSIÓN DE
SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA EN EL AÑO 2020”**

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

BRUNO FRANCISCO FERNÁNDEZ QUISPE

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

**“EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE UNA INVERSIÓN DE
SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA EN EL AÑO 2020”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

Presentado por:

BACH. BRUNO FRANCISCO FERNÁNDEZ QUISPE

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Mg. Sc. ALFONSO CERNA VÁSQUEZ
Presidente

Mg. Sc. LIZ MARGOT PALOMINO ZEGARRA
Asesor

Ing. CARLOS ALBERTO BRAVO AGUILAR
Miembro

Ing. JAIME EDUARDO VÁSQUEZ CÁCERES
Miembro

LIMA – PERU

2021

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. PRESENTACIÓN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. OBJETIVOS.....	5
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1. CONTEXTO.....	6
4.2. BASE LEGAL	7
4.3. BASE TEÓRICA	9
4.3.1. Inversión de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición (IOARR)	9
4.3.2. Inversión de Optimización	10
4.3.3. Unidad Productora	10
4.3.4. Siembra y Cosecha de Agua	12
4.3.5. Medidas orientadas a la recarga hídrica de acuíferos.....	13
4.3.6. Qocha	13
4.3.7. Componentes para la optimización de una qocha	14
4.3.8. Unidad Ejecutora 036-01634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA).....	21
4.3.9. Funciones del personal para la ejecución de obras	23
V. METODOLOGÍA	30
5.1. GENERALIDADES	30
5.1.1. Datos generales del proyecto	31
5.1.2. Ubicación política y geográfica	31
5.1.3. Ubicación hidrográfica.....	32
5.1.4. Profesionales que ejecutaron las obras.....	34
5.2. FASE 1: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DISPONIBLE	34
5.2.1. Alcance del proyecto.....	34
5.2.2. Presupuesto del proyecto	36
5.2.3. Plazo de ejecución del proyecto.....	37
5.2.4. Calidad del proyecto	39

5.3. FASE 2: ESTADO SITUACIONAL AL TÉRMINO DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	39
5.3.1. Del alcance del proyecto	40
5.3.2. Del presupuesto ejecutado.....	41
5.3.3. Del plazo real de ejecución	44
5.4. FASE 3: EVALUACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL DE LAS OBRAS CON LOS PARÁMETROS PLANTEADOS	45
5.4.1. Respecto al alcance del proyecto	45
5.4.2. Respecto al presupuesto del proyecto	46
5.4.3. Respecto al plazo de ejecución del proyecto.....	50
5.4.4. Respecto a la calidad del proyecto	50
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
7.1. CONCLUSIONES	55
7.2. RECOMENDACIONES.....	56
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
IX. ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades de siembra de agua	13
Tabla 2: Ubicación geográfica de las qochas	32
Tabla 3: Profesionales técnicos responsables de la ejecución física de las obras	34
Tabla 4: Metas físicas	35
Tabla 5: Dimensiones de los Diques	35
Tabla 6: Dimensiones de la Toma y Descarga	35
Tabla 7: Dimensiones del Aliviadero	36
Tabla 8: Presupuesto aprobado.....	36
Tabla 9: Metas físicas realmente ejecutadas.....	40
Tabla 10: Dimensiones post-construcción de los diques.....	40
Tabla 11: Dimensiones post-construcción de la Toma y Descarga.....	41
Tabla 12: Dimensiones post-construcción del Aliviadero.....	41
Tabla 13: Monto realmente ejecutado	41
Tabla 14: Monto realmente ejecutado desagregado por tipo, específica y rubros	42
Tabla 15: Tiempo real de ejecución de las obras.....	44
Tabla 16: Tiempo real para la preliquidación de las obras.....	44
Tabla 17: Tiempo real para la Liquidación de la inversión.....	45
Tabla 18: Longitud de los diques	45
Tabla 19: Altura de los diques.....	46
Tabla 20: Ancho de corona.....	46
Tabla 21: Presupuesto programado y ejecutado	46
Tabla 22: Presupuesto programado y ejecutado desagregado	47
Tabla 23: Tiempo real de ejecución de las obras.....	50
Tabla 24: Resumen de la situación actual de los diques al término de la ejecución física..	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de la optimización de una Unidad Productora – Enfoque integral en siembra y cosecha de agua	11
Figura 2: Siembra de agua	12
Figura 3: Cosecha de agua.....	12
Figura 4: Qocha Pajuqocha ubicada en el distrito Rapayán – Huari – Ancash.....	14
Figura 5: Diagrama de los componentes para la optimización.....	15
Figura 6: Fotografía de un dique con sus obras conexas construidas en una qocha.....	15
Figura 7: Sección típica del dique Fuente: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339	16
Figura 8: Vista en planta del dique	17
Figura 9: Estructura de Toma y Descarga	18
Figura 10: Válvula de control	18
Figura 11: Vista en planta del aliviadero típico.....	19
Figura 12: Áreas degradadas por trabajos realizados	20
Figura 13: Terreno restaurado	20
Figura 14: Taller de Capacitación en Operación y Mantenimiento.....	21
Figura 15: Ubicación	33
Figura 16: Cronograma de ejecución de la Inversión.....	38
Figura 17: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	59
Figura 18: Fotografía del dique construido en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	60
Figura 19: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	60
Figura 20: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	61
Figura 21: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	61
Figura 22: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	62
Figura 23: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)	63
Figura 24: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1). 63	

Figura 25: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2).....	64
Figura 26: Fotografía del dique construido en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2) ...	64
Figura 27: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)	65
Figura 28: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2).....	65
Figura 29: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)	66
Figura 30: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2).....	66
Figura 31: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)	67
Figura 32: Fotografía del aliviadero de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2).....	67
Figura 33: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	68
Figura 34: Fotografía del dique construido en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	68
Figura 35: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	69
Figura 36: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)	69
Figura 37: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)....	70
Figura 38: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	70
Figura 39: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	71
Figura 40: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3).....	71
Figura 41: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	72
Figura 42: Fotografía del dique construido en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	72
Figura 43: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	73

Figura 44: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)	73
Figura 45: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	74
Figura 46: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	74
Figura 47: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	75
Figura 48: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	75
Figura 49: Fotografía del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)	75
Figura 50: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5).....	76
Figura 51: Fotografía del dique construido en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)	76
Figura 52: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5).....	77
Figura 53: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5).....	77
Figura 54: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)	78
Figura 55: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5).....	78
Figura 56: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)	79
Figura 57: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5) .	79
Figura 58: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	80
Figura 59: Fotografía del dique construido en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)	80
Figura 60: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	81
Figura 61: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	81
Figura 62: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)	82
Figura 63: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	82

Figura 64: Fotografía del aliviadero de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)	83
Figura 65: Fotografía captada de la salida del aliviadero de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1).....	59
Anexo 2: Panel Fotográfico de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2).....	64
Anexo 3: Panel Fotográfico de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)	68
Anexo 4: Panel Fotográfico de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4).....	72
Anexo 5: Panel Fotográfico de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5).....	76
Anexo 6: Panel Fotográfico de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6).....	80

RESUMEN

El cambio climático ha originado fenómenos atípicos en diferentes lugares del mundo y uno de sus efectos es la escasa disponibilidad hídrica en época de estiaje, lo cual produce pérdidas económicas y deteriora la calidad de vida. En atención a esta problemática, la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA) formula y ejecuta proyectos bajo el enfoque de siembra y cosecha de agua. Sin embargo, la carencia de información respecto a las gochas optimizadas genera incertidumbre al evaluar si éstas han logrado su propósito; lo cual, no permite la mejora continua, el afianzamiento de saberes y su difusión. Por ello, el presente trabajo tiene como finalidad evaluar la ejecución de una Inversión de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua llevada a cabo en el departamento de Pasco en el año 2020 a cargo de la UEFSA. El mismo, que cumplió con la construcción de todas las metas físicas programadas (6 diques con sus respectivas obras conexas) pero con variaciones en sus diseños propuestos en el Expediente Técnico, que al término de su ejecución física tuvo un saldo de S/ 68,849.99 que se produjo principalmente por la compra de bienes a menores precios, que para la ejecución de las obras demandó 37 días más de lo programado en el Expediente Técnico originado primariamente por el factor climático y la demora en el abastecimiento de materiales debido a las restricciones por la emergencia sanitaria. Así también, la inversión está pendiente de la emisión del acto resolutivo para su Liquidación y cierre en el Banco de Inversiones. En ese sentido, se recomienda exigir que la supervisión y monitoreo durante el proceso constructivo de las obras sea permanente a fin de garantizar el cumplimiento de los diseños propuestos y las especificaciones técnicas, así mismo, programar el inicio de las obras en épocas de estiaje para reducir los retrasos por factores climáticos, y contar con una cartera de proveedores, cronograma de adquisiciones y un plan de contingencias para responder de manera inmediata a las necesidades de bienes y servicios por parte de los profesionales ejecutores de las obras. Finalmente, se sugiere la actualización del “Lineamientos para la ejecución de obras por la modalidad de Administración Directa en la Unidad Ejecutora 036-001634 Fondo Sierra Azul” considerando e incorporando lo expuesto.

ABSTRACT

Climate change has caused atypical phenomena in different parts of the world and one of its effects is the scarce availability of water in the dry season, which produces economic losses and deteriorates the quality of life. In response to this problem, the Unidad Ejecutora 036-001634 "Fondo Sierra Azul" (UEFSA) formulates and executes projects under the approach of sowing and harvesting water. However, the lack of information regarding optimized qochas generates uncertainty when evaluating whether they have achieved their purpose; which does not allow continuous improvement, the consolidation of knowledge and its dissemination. Therefore, the purpose of this work is to evaluate the execution of an Investment for the Optimization of Sowing and Harvesting of Water carried out in the Pasco city in 2020 by UEFSA. The same, which fulfilled the construction of all the programmed physical goals (6 dams with their respective related works) but with variations in their designs proposed in the Technical File, which at the end of its physical execution had a balance of S/ 68,849.99 that It was mainly caused by the purchase of materials at lower prices, which required 37 days more than the schedule in the Technical File for the execution of the works, caused primarily by the climatic factor and the delay in the supply of materials due to restrictions due to the health emergency. Likewise, the investment is pending the issuance of the resolution act for its Liquidation and closing in the Investment Bank. In this sense, it is recommended to demand that the supervision and monitoring during the construction process of the works be permanent in order to guarantee compliance with the proposed designs and technical specifications, likewise, schedule the start of the works in times of low water to reduce delays due to weather factors, and have a portfolio of suppliers, a procurement schedule and a contingency plan to respond immediately to the needs for materials and services by the professionals executing the works. Finally, it is suggested to update the "Lineamientos para la ejecución de obras por la modalidad de Administración Directa en la Unidad Ejecutora 036-001634 Fondo Sierra Azul" considering and incorporating the above.

I. PRESENTACIÓN

Durante los años de vida profesional el bachiller en ingeniería agrícola Bruno Francisco Fernández Quispe, se dedicó a la asistencia técnica en la formulación y revisión de los estudios básicos de las obras ejecutadas por la empresa Inversiones & Proyectos Ucayali S.A.C., para lo cual utilizó los conocimientos topográficos, hidráulicos y geotécnicos adquiridos en la etapa de formación universitaria. Así también, contribuyó en la planificación, programación, seguimiento, control, cierre y liquidación de obras bajo la modalidad de ejecución por administración directa de las obras contempladas en las Inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua ejecutadas por la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA), entidad adscrita al Despacho Viceministerial de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego, del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), cuyas funciones estuvieron ligadas a velar por el alcance, tiempo, costo y calidad de las obras, para lo cual se empleó los saberes topográficos, hidrológicos, hidráulicos, geológicos y geotécnicos obtenidos hasta el bachillerato y en el desarrollo de la profesión; así mismo, se aplicó los conocimientos adquiridos para el manejo presupuestal y el control de los plazos de ejecución.

Al respecto, para el seguimiento de la ejecución de las obras a cargo de la UEFSA, se puso en práctica el control y verificación de los niveles altimétricos a lo largo de la corona del dique y la base del aliviadero, lo cual se aplicaron conocimientos de Topografía; así mismo, para velar por el adecuado funcionamiento, según el caudal de diseño, de los aliviaderos conexos a los diques se puso en práctica los conocimientos de Hidráulica y Estructuras Hidráulicas. Además, para garantizar la estabilidad del cuerpo del dique, se aplicó los conocimientos de Mecánica de Suelos, Geología y Geotecnia, a fin de exigir, a los ingenieros Residentes y Supervisores, la construcción de los taludes del dique de acuerdo al diseño señalado en el Expediente Técnico; también, para interpretar los resultados obtenidos de los ensayos de compactación realizados en el cuerpo del dique.

II. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el cambio brusco del factor climático ha dado lugar a sequías, ciclos de lluvias atípicas, heladas y otros fenómenos atípicos en distintos lugares del mundo. En consecuencia, alrededor del globo se tienen como efectos de estos cambios la escasa disponibilidad hídrica en época de estiaje, carencia de pastos por falta de agua y sobre pastoreo, escasa conservación de suelos por las escorrentías superficiales en épocas de lluvias, escasez hídrica por falta de lluvias en periodos hídricos normales y sobre exceso de agua en épocas de Fenómeno del niño. Todo esto se traduce en pérdidas económicas.

Según Vásquez et al. (2014) la población mundial supera los 7,200 millones de personas; de las cuales 2 mil millones habitan en 50 países donde la demanda de agua es mayor a la cantidad disponible. También indica que, aproximadamente 1,200 millones de esa población carecen de agua para su supervivencia diaria. Al respecto, se considera que la situación tiende a agravarse dado que para el año 2050 se estima que la población mundial bordeará los 9,100 millones de habitantes, incrementando las necesidades del recurso hídrico y los efectos caóticos de las carencias del mismo.

De igual manera, Vásquez et al. (2014) señala que en el Perú para el año 2050 la población será de 42 millones de habitantes, por lo tanto, la escasez de agua se hará más crítica, especialmente en las regiones de la costa y sierra. Esta situación se debe a que en las partes medias y altas de las cuencas se degradan los recursos naturales, ya sea por la erosión hídrica, el sobrepastoreo, la deforestación o por el proceso de industrialización llevada a cabo por el hombre en aras del desarrollo moderno.

Adicionalmente, las zonas altoandinas del Perú, que son fuentes de aporte del recurso hídrico a las microcuencas, subcuencas y cuencas, no cuentan con infraestructuras suficientes que permitan mejorar el ecosistema de la zona a través del almacenamiento de agua y parte de este recurso hídrico se pierde en las épocas lluviosas, lo que hace más complicado enfrentar

los problemas del cambio climático y reducir las brechas de pobreza. Por lo tanto, se ve la necesidad de implementar el enfoque de siembra y cosecha de agua en la ejecución de obras públicas, cuyo método consiste en inducir, acopiar, almacenar y conservar la escorrentía superficial en las partes altas en beneficio del ecosistema de la zona, la agricultura y la población.

En ese sentido, una de las opciones de este enfoque es a través de la optimización de qochas, también denominadas represas rústicas, las cuales son reservorios naturales de agua (lagunas) que aprovechan la geografía originaria del suelo para el embalse del recurso hídrico. Para tal fin, se requiere la construcción de diques que inmovilicen el flujo de agua cosechada en las qochas. Estos diques deben adaptarse a la estructura geomórfica de la zona para maximizar su eficiencia y el uso de los recursos (Pérez y Salvatierra, 2012).

Actualmente, en atención a esta problemática de escasez de agua, la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA) viene formulando y ejecutando proyectos de optimización bajo el enfoque de siembra y cosecha de agua, en los cuales suman al conocimiento ancestral, los saberes ingenieriles y la tecnología moderna. Esta técnica ha permitido contribuir con la sostenibilidad de los sistemas de riego y riego tecnificado, ampliar la cobertura de riego de la agricultura familiar para mejorar la productividad, seguridad alimentaria y los ingresos en el marco de la reducción de la pobreza, y contribuir con la seguridad hídrica nacional.

No obstante, debido a que la optimización de qochas es una técnica que se retomó del pasado, no se cuenta con información de los procesos constructivos de los primeros años de su implementación. Además, la carencia de un inventario de qochas ancestrales y las recientemente optimizadas, no permite monitorear eficientemente el estado actual de estas estructuras, lo cual genera incertidumbre al analizar si éstas han cumplido con su propósito o han presentado fallas por malas prácticas durante su proceso constructivo, o peor aún, si los procesos constructivos y diseños planteados en los Expediente Técnicos no han sido los adecuados para la construcción de este tipo de obras. Lo cual, evidencia las carencias en la consolidación de la información para la mejora continua, el empoderamiento de saberes históricos y la difusión de conocimientos obtenidos de lecciones aprendidas por parte de la UEFSA. Por ello, se considera fundamental el análisis y evaluación de la ejecución de estas

obras como punto de partida para la documentación y generación de conocimiento, y su perpetuación en la sociedad.

Por lo expuesto, se realiza el presente proyecto de Trabajo de Suficiencia Profesional el cual tiene como objetivo analizar y evaluar la ejecución de una Inversión de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua denominada “CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO” con Código Único de Inversiones N° 2456339, en el año 2020 a cargo de la UEFSA, a fin de identificar oportunidades de mejoras, basadas en la experiencia y lecciones aprendidas, para su implementación en la etapa de formulación de futuros expedientes técnicos y de aplicación durante el proceso constructivo. Asimismo, para afianzar los instrumentos legales y administrativos que regulan y enmarcan la ejecución de las obras como directivas, lineamientos, procedimientos, protocolos, entre otros; logrando así que sean propicios y adecuados para un desarrollo eficiente de las obras.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la ejecución de la Inversión de Optimización de Siembra y Cosecha de agua denominada “CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO”, con CUI N° 2456339, llevado a cabo en el año 2020.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el proceso de planificación y programación para la ejecución de la Inversión de Optimización con CUI N° 2456339.
- Describir el estado situacional al término del proceso constructivo de los diques y las obras conexas en las qochas contempladas en la Inversión de Optimización con CUI N° 2456339.
- Comparar el estado situacional de las obras al término de la ejecución física con los parámetros planteados en el Expediente Técnico de la Inversión de Optimización con CUI N° 2456339.
- Identificar oportunidades para la mejora continua en la ejecución de futuros proyectos de Inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua bajo la modalidad de Administración Directa a cargo de la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo Sierra Azul”.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. CONTEXTO

- El Fondo Sierra Azul, tiene por objeto financiar la elaboración de fichas técnicas, estudios de pre inversión e inversión y de la ejecución de obras; bajo la modalidad de inversiones de optimización de siembra y cosecha de agua, que contribuyan a mejorar las condiciones de disponibilidad de acceso y uso eficiente de los recursos hídricos a nivel nacional.
- La Unidad Ejecutora 036-1634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA), tiene la finalidad mejorar la disponibilidad (cantidad y calidad) de los recursos hídricos en los territorios de las cuenca hidrográficas, a fin de reducir las brechas en el acceso del agua, para la agricultura familiar, que tenga mayor impacto en la reducción de la pobreza y pobreza extrema del país, a través del enfoque de Siembra, Cosecha y Gobernanza del agua, mediante la formulación y ejecución de proyectos de inversión pública en cumplimiento de los lineamientos de la política nacional y sectorial.
- En el año 2017, la UEFSA construyó 201 diques para qochas, cuya inversión fue de S/ 6’540,660.00 en 14 regiones (Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Lima, Moquegua, Pasco y Puno). Estas obras fueron ejecutadas bajo la modalidad de “Actividades”, los cuales estuvieron exentos de unidad productora, límite de financiamiento, estudios de pre inversión, certificado inexistencia de resto arqueológicos (CIRA), informe de gestión ambiental (IGA), entre otros requisitos.
- En el año 2018, la UEFSA ejecutó 23 proyectos de inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua con metas de 101 qochas, 57,517.00 metros de zanjas de infiltración, 132.50 hectáreas de reforestación y 12.00 hectáreas de protección de praderas con una inversión de S/ 8’345,979.79, en beneficio de 7,913 familias.
- En el año 2019, la UEFSA ejecutó 59 inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua con metas de 284 qochas, 175,500.00 metros de zanjas de infiltración, 135.50 hectáreas de forestación y 18.00 ha de revegetación con especies nativas con una inversión de S/ 28’063,283.19, en beneficio de 7,731 familias.

- En el año 2020, la UEFSA ejecutó 56 inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua con metas de 259 qochas, 82,000.00 metros de zanjas de infiltración, 180 hectáreas de forestación y 177.50 hectáreas de revegetación con especies nativas con una inversión de S/ 36'111,923.85, en beneficio de 6,702 familias. Una de estas inversiones se realizó en las localidades de Los Andes y Tambopampa pertenecientes al distrito de Yanahuanca de la provincia Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco, con nombre “CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO” y código único de inversión 2456339.

4.2. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N°29951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2013 y que crea el Fondo de Promoción del Riego en la Sierra – MI RIEGO.
- Ley N° 31075, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
- Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2020, aprobada mediante Decreto de Urgencia N° 014-2019.
- Decreto Supremo N° 012-2019-MINAGRI Decreto Supremo que aprueba el Nuevo Reglamento del Fondo Sierra Azul y crea el Comité del Fondo Sierra Azul.
- Resolución de Contraloría N° 195-88-CG, regula la ejecución de obras públicas por administración directa.
- Resolución Ministerial N° 0369-2015-MINAGRI, Resolución Ministerial que autoriza la formalización de la creación de la Unidad Ejecutora 0036-001634 “Fondo MI RIEGO” adscrita al Despacho Viceministerial de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego.
- Resolución Ministerial N°0375-2016-MINAGRI, Resolución Ministerial que encarga a la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo MI RIEGO”, la dirección, articulación, orientación y supervisión de los estudios de preinversión y proyectos de Inversión Pública financiados con recursos provenientes del Fondo de Promoción del Riego en la Sierra – MI RIEGO a cargo de 07 Unidades Ejecutoras.

- Resolución Ministerial N° 014-2017-MINAGRI de fecha 19 de enero de 2017, que establece que toda referencia a la Unidad Ejecutora 036-001634: “Fondo MI RIEGO”, se entenderá como efectuada a la Unidad Ejecutora 036-001634: “Fondo Sierra Azul”, y que, como consecuencia, esta última Unidad Ejecutora queda facultada a utilizar transitoriamente la normatividad y los instrumentos de gestión aprobados para la Unidad Ejecutora 036-001634: “Fondo MI RIEGO”.
- Resolución Ministerial N° 088-2017-MINAGRI, Resolución Ministerial que faculta a la Unidad Ejecutora 036-001634 “Fondo Sierra Azul”, desarrollar actividades complementarias en materia de siembra y cosecha de agua, a nivel nacional, utilizando la tecnología que diseñe dicha Unidad Ejecutora para cada ámbito de intervención.
- Resolución Directoral Ejecutiva N° 1098-2019-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, de fecha 04 de octubre de 2019, que aprueba el Expediente Técnico de la Inversión de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua denominado: “CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO”; con Código de Inversión N° 2456339, cuyo monto total de inversión asciende a la suma de S/ 592,868.99 (Quinientos Noventa y Dos Mil Ochocientos Sesenta y Ocho con 99/100 soles) y un plazo de ejecución de 45 días calendario, que será ejecutado por la modalidad de Administración Directa.
- Resolución Directoral Ejecutiva N° 060-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, de fecha 21 de enero de 2020, que aprueba la reformulación del Expediente Técnico de la Inversión de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua denominado: “CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO”, con Código de Inversión N° 2456339; el mismo que fue aprobado con Resolución Directoral Ejecutiva N° 1098-2019-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, siendo el nuevo monto total de inversión ascendente a S/ 671,868.99 (Seiscientos Setenta y Un Mil Ochocientos Sesenta y Ocho con 99/100 soles) y un plazo total de ejecución de la inversión de 90 días calendario, que comprende el plazo de ejecución de obra (45 días calendario), pre liquidación (15

días calendario) y liquidación (30 días calendario); y que será ejecutado por la modalidad de Administración Directa.

- Resolución Directoral Ejecutiva N° 125-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, de fecha 13 de marzo de 2020, que aprueba la Directiva General N°002-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA “Lineamientos para la ejecución de obras por la modalidad de Administración Directa en la Unidad Ejecutora 036-001634 Fondo Sierra Azul”.
- Resolución Directoral Ejecutiva N° 127-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, de fecha 25 de mayo de 2020, que aprueba el Protocolo de Prevención y Respuesta frente a la enfermedad COVID-19 en la Unidad Ejecutora 0036-001634 “Fondo Sierra Azul” del Ministerio de Agricultura y Riego; y el Protocolo de Prevención y Seguridad para la Ejecución de Obras por la modalidad de Administración Directa en Proyectos de Infraestructura Pública de Siembra y Cosecha de Agua de la Unidad Ejecutora 0036-001634 “Fondo Sierra Azul”.
- Resolución Directoral Ejecutiva N° 408-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE, de fecha 24 de noviembre de 2020, que aprueba la Directiva General N° 004-2020-UEFSA-MINAGRI “Lineamientos para la Liquidación de Inversiones de Optimización de Siembra y Cosecha de Agua en la Unidad Ejecutora 0036-001634 – Fondo Sierra Azul, bajo la modalidad de ejecución de Administración Directa”.

4.3. BASE TEÓRICA

4.3.1. Inversión de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición (IOARR)

El Ministerio de Economía y Finanzas (2021), define a una IOARR como una intervención puntual sobre uno o más activos estratégicos que integran una Unidad Productora (UP) en funcionamiento y que tiene por objeto adaptar el nivel de utilización de su capacidad actual, de modo que se logre alcanzar una capacidad óptima en términos de los estándares de calidad y niveles de servicio correspondientes, incluyendo la absorción de cambios menores en la demanda del servicio; o evitar la interrupción del servicio de una UP o minimizar el tiempo de interrupción debido al deterioro en sus estándares de calidad, sea por la ocurrencia de un daño, desgaste normal o por obsolescencia que afecte gravemente su vida útil y comprometa la capacidad actual de la UP, de forma tal que se logre evitar la interrupción del servicio brindado por una UP o que la interrupción se prolongue cuando ésta se haya producido.

En ese sentido, las IOARR contribuyen al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios, al impedir que la capacidad de producción de servicios disminuya; y, en algunos casos, a incrementar esta capacidad.

4.3.2. Inversión de Optimización

De acuerdo al Ministerio de Economía y Finanzas (2021), las Inversiones de Optimización corresponden al resultado de una optimización de la oferta (entendiéndose por ella a la infraestructura, los equipos y otros factores productivos que definen la capacidad de producción) existente de un servicio público priorizado en el Plan Multianual de Inversiones (PMI), según los criterios que se establezcan en las Directivas e instrumentos metodológicos que emita la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones.

4.3.3. Unidad Productora

Conjunto de recursos o factores productivos (infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión, entre otros) que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer bienes y/o servicios públicos a la población. Para el caso del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) se ha considerado a los sistemas de riego: Canales, Represamientos y Riego tecnificado.



Figura 1: Esquema de la optimización de una Unidad Productora – Enfoque integral en siembra y cosecha de agua

FUENTE: Villavicencio (2021). Ponencia “Lineamientos y estrategias del Estado en la Intervención de Siembra y Cosecha de Agua para la seguridad hídrica ante el cambio climático”

4.3.4. Siembra y Cosecha de Agua

Según la UEFSA (2021), la siembra de agua se define como el conjunto de alternativas técnicas sostenibles, desarrolladas desde épocas ancestrales, con las cuales se trata de lograr un mejor manejo y gestión del recurso hídrico. Para tal fin, se captan las aguas excedentes, principalmente procedentes de lluvias, deshielos, galerías, a fin de aumentar su infiltración en el subsuelo permeable e incrementar la recarga hídrica.

Así también, la UEFSA (2021), define el concepto se relaciona con el almacenamiento local del agua, previamente interceptada o captada en cuerpos superficiales o subterráneos, así como la regulación de sus momentos y caudales de descarga, de tal forma que puedan ser utilizados en los lugares, momentos o periodos oportunos para diversos fines como consumo poblacional, agrícola pecuaria y otros.



Figura 2: Siembra de agua

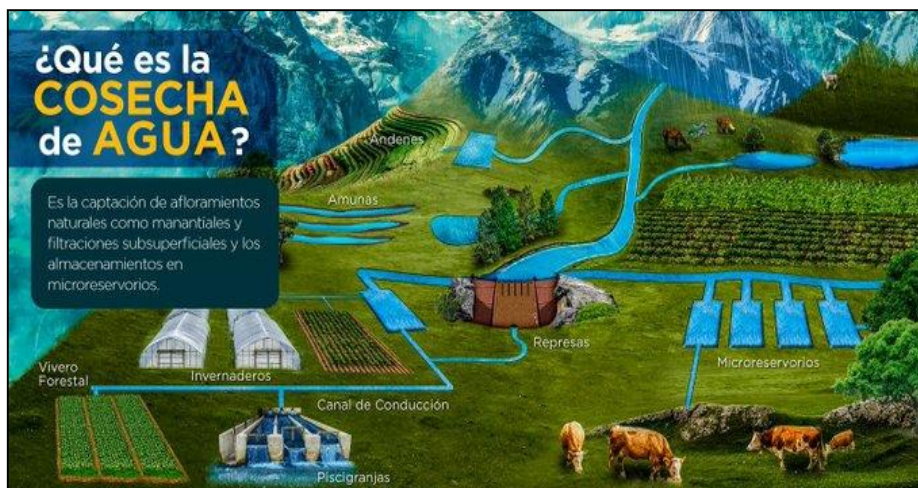


Figura 3: Cosecha de agua

4.3.5. Medidas orientadas a la recarga hídrica de acuíferos

Son intervenciones que se orientan a la recarga hídrica de acuíferos, muchas veces con la posibilidad del incremento de la humedad en el subsuelo. Tienen como finalidad captar e infiltrar aguas de lluvia en los acuíferos que fluyan hacia otras partes relativamente cercanas principalmente dentro de la cuenca de influencia, para cosecharla en manantiales, quebradas, riachuelos, lagunas, etc.; y promover un uso local eficiente y eficaz de estas aguas en las unidades productoras.

Tabla 1: Actividades de siembra de agua

Líneas de acción	Componente	Tipo de proyecto y/o actividad
Medidas orientadas a la recarga hídrica de acuíferos, subsuelos e incremento de la humedad del suelo	Medidas para la recarga del agua en el subsuelo y acuífero	Construcción de Diques en Qochas Zanjas de infiltración Canales de Infiltración “Amunas”
	Medidas para el incremento de la humedad y recarga in situ del suelo y subsuelo	Recuperación y ampliación de bofedales
		Recuperación y ampliación de humedales
		Recuperación y manejo de praderas
		Forestación y reforestación
		Rehabilitación de andenes (pata pata)
		Construcción y rehabilitación de terrazas
		Construcción de surcos en contorno

FUENTE: Villavicencio (2021). Ponencia “Lineamientos y estrategias del Estado en la Intervención de Siembra y Cosecha de Agua para la seguridad hídrica ante el cambio climático”

4.3.6. Qocha

Es una depresión natural del terreno que retiene temporal o permanentemente el agua de las precipitaciones y/o su escorrentía, cuya capacidad de almacenamiento es incrementada construyendo un dique de tierra y/o rocas, los diques que se construyen no sobrepasan los 3m de altura.



Figura 4: Qocha Pajuqocha ubicada en el distrito Rapayán – Huari – Ancash

FUENTE: UEFSA (2020). Plan de trabajo para la ejecución de proyectos de inversiones de optimización de siembra y cosecha de agua - año 2020

4.3.7. Componentes para la optimización de una qocha

Con la finalidad de mantener y mejorar la oferta hídrica en las qochas se construyen estructuras que permitan incrementar su capacidad de almacenamiento y la eficiente gestión del recurso hídrico a través de su operación. Asimismo, se llevan a cabo actividades que permitan la rehabilitación de los terrenos intervenidos y la capacitación a los beneficiarios para el mantenimiento de estas estructuras.

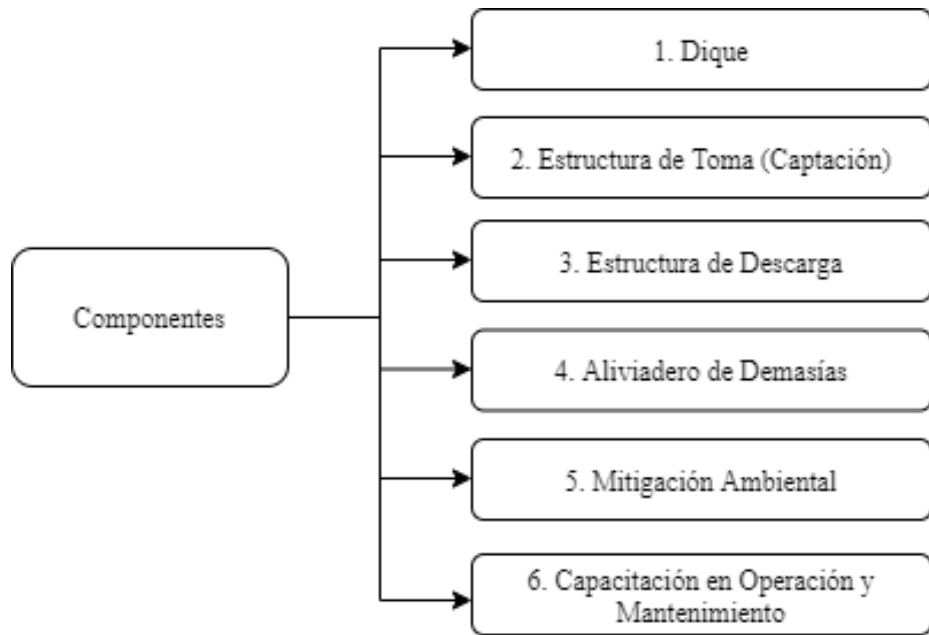


Figura 5: Diagrama de los componentes para la optimización

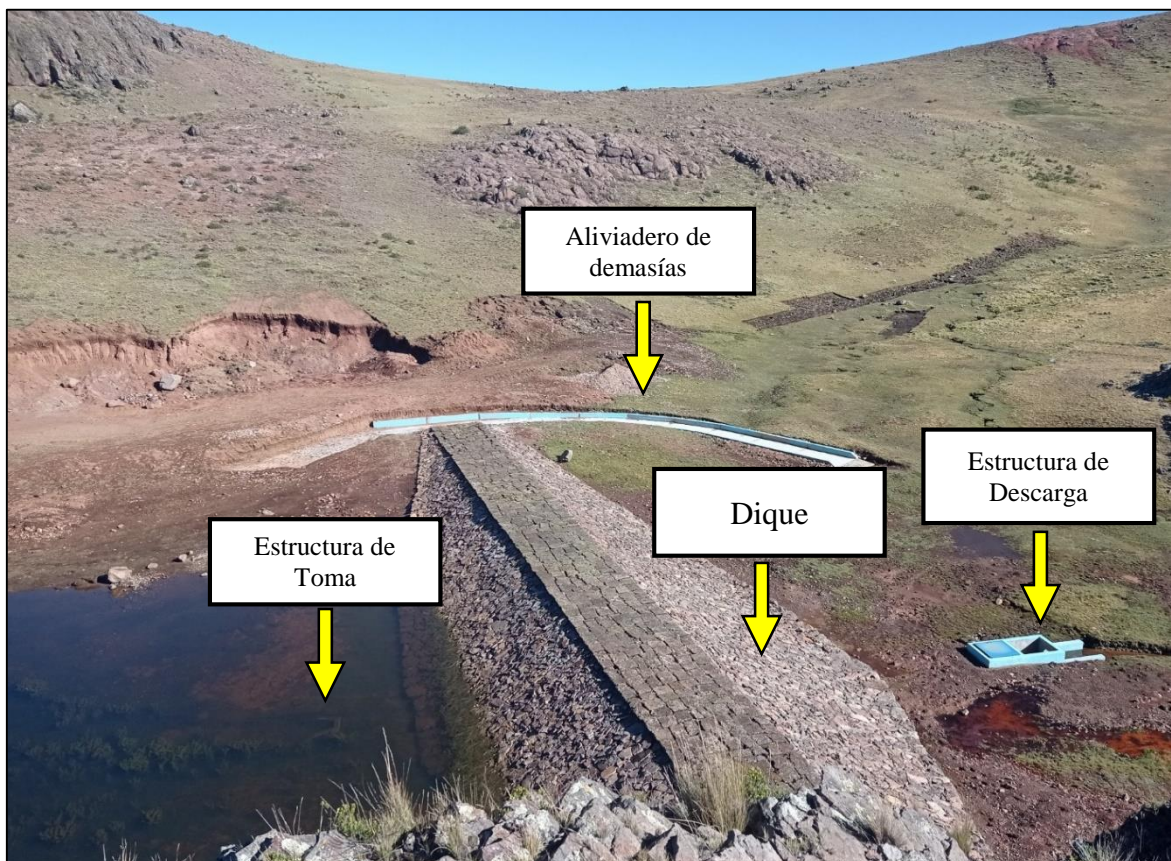


Figura 6: Fotografía de un dique con sus obras conexas construidas en una gocha

4.3.7.1. Dique

El elemento principal de la actividad es la construcción de los diques cuales son diseñados considerando los esfuerzos por cargas hidrostática, análisis sísmico, análisis de la filtración, análisis de la estabilidad del dique y factores de seguridad; sin embargo, debe contar con obras conexas que garanticen su funcionamiento y actividades que aporten al conocimiento del beneficiario.

En la actualidad, las presas y/o diques de tierra son los tipos más comunes y en nuestro caso particular son diques de tierra con dimensiones pequeñas que sirven para el atagio de las Qochas, en su construcción se utiliza materiales en estado natural con un mínimo de tratamiento. Dentro de la ingeniería estas actividades están sujetas a fallas. Estas fallas obligan a darse cuenta de que los métodos empíricos debían cambiarse por procedimientos racionales de ingeniería, tanto en el proyecto como en la construcción.

Los diques están planteados para su conformación de tierra de material arcilloso, cuyas longitudes varían de 25.5 m a 110.5 m, el talud aguas arriba es de 2:1 (H:V), corona de 2.5 a 3.0 m de ancho. El talud aguas arriba se encuentra protegido con geomembrana HDPE de 1.0 mm y geotextil no tejido de 300 gr/m² que va en ambas caras. Tanto el talud aguas arriba como la de abajo estará recubierto con enrocado de 14" y 20", mientras que la corona será recubierta con champa.

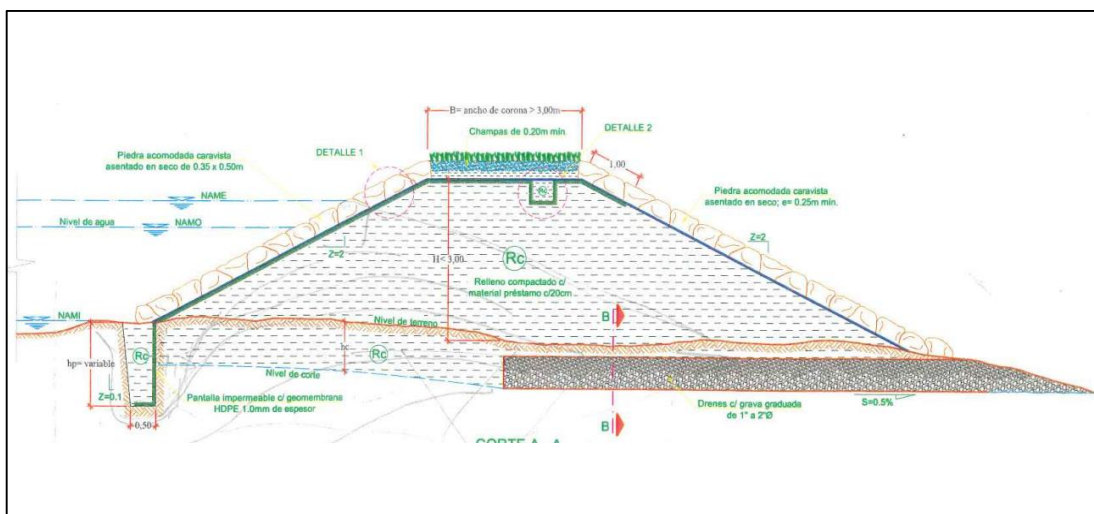


Figura 7: Sección típica del dique

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

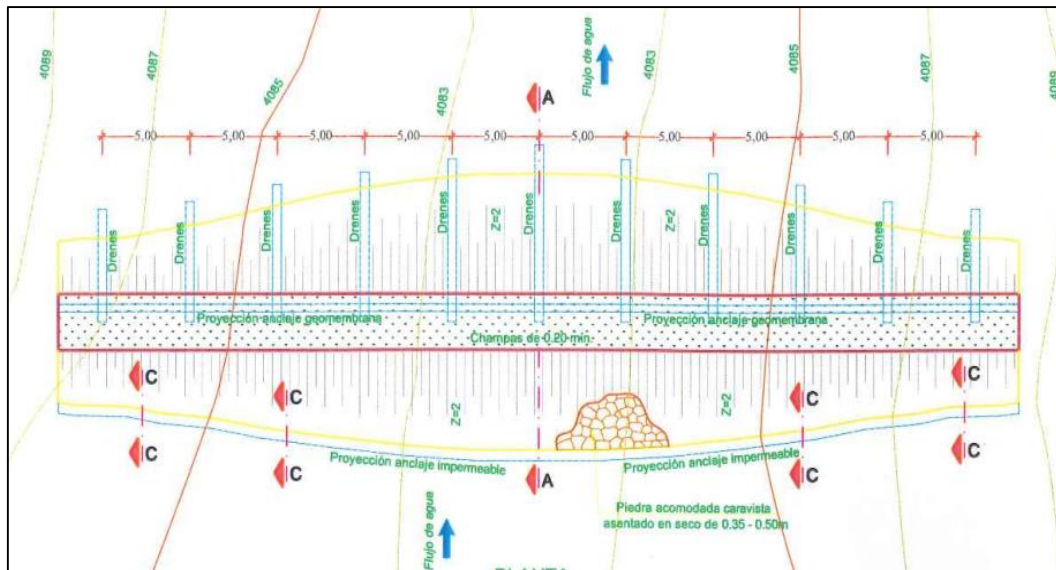


Figura 8: Vista en planta del dique

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

4.3.7.2. Estructura de toma y descarga

Constituye el sistema de regulación y control que está constituido por una estructura de ingreso provisto de una canastilla que permite descargar un caudal mínimo de 0.068 m³/s, mediante una tubería de HPDE de 160 mm de diámetro de una longitud variable entre 14.0 m a 18.0 m, fijado en un dado de anclaje de concreto simple.

En la descarga, está comprendida por una válvula compuerta con volante de F°F° de 160 mm bridada que tiene la función de regular el caudal de salida de agua y se encuentra protegida por una caja de seguridad de concreto armado de 1.15 x 1.00 m, con tapa metálica estriada 1x1x3/16”.



Figura 9: Estructura de Toma y Descarga

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

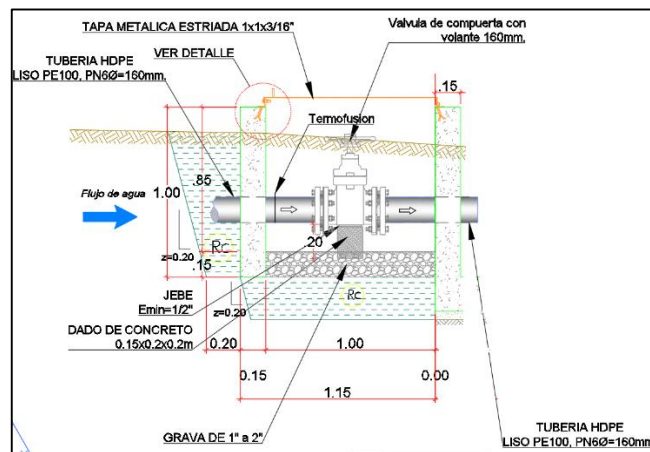


Figura 10: Válvula de control

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

4.3.7.3. Aliviadero de demasías

El aliviadero es la estructura de salida que está conformada por un vertedero, una transición y un canal trapezoidal, todos ellos construidos a través de un asentado de piedra en concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ($e=0.20\text{m}$).

Esta estructura está destinada a propiciar el pase libre del agua, permite la descarga de la avenida máxima de diseño. Es una estructura de sección trapezoidal cuya longitud de cresta

y carga sobre el vertedero dependen del caudal de diseño.

La transición de entrada hacia el canal trapezoidal está diseñada para proporcionar un control para el canal aguas arriba. El ancho de la sección de control se toma igual al ancho del canal trapezoidal de esta manera la transición se sitúa en la zona de régimen subcrítico.

El perfil longitudinal del canal trapezoidal es definido por las características topográficas del terreno, de esta manera queda establecidos tramos con diferentes pendientes.

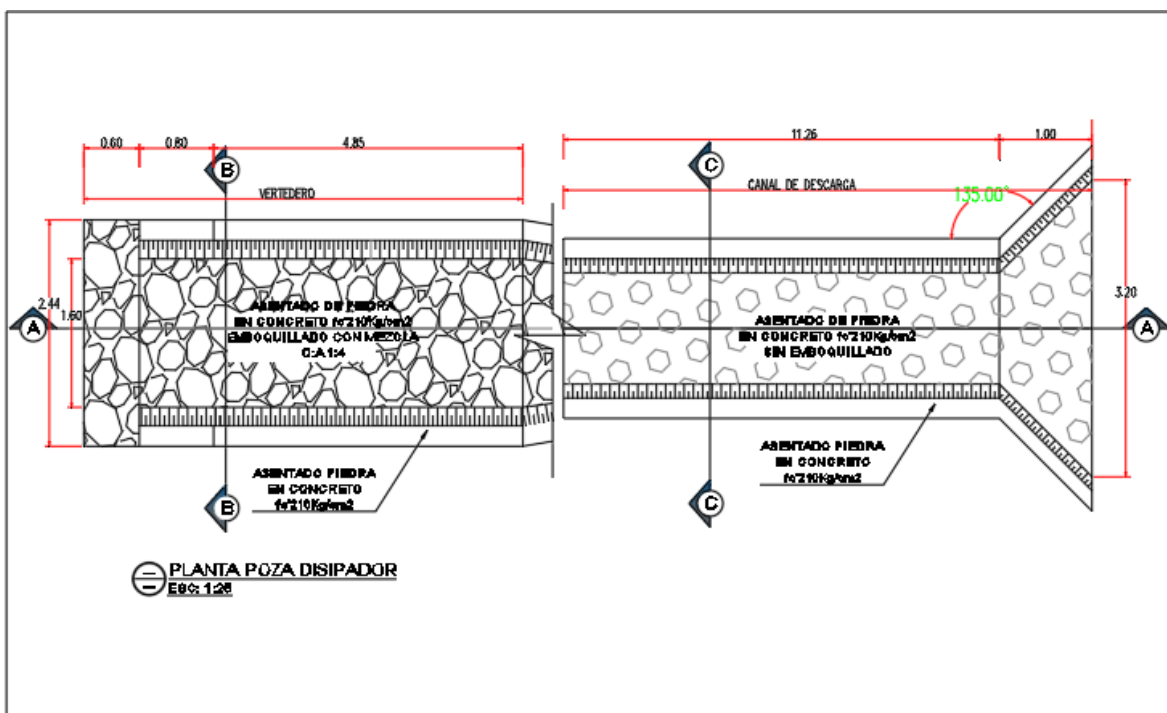


Figura 11: Vista en planta del aliviadero típico

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

4.3.7.4. Mitigación Ambiental

Las medidas y planes de manejo ambiental son actividades implementadas de acuerdo a los compromisos ambientales asumidos en su instrumento de gestión ambiental, a la normativa ambiental aplicable al tipo de proyecto, y a las condiciones particulares que puedan suscitarse durante la ejecución real de las obras del proyecto. Las medidas y planes de manejo ambiental comprenderán el manejo de suelos superficiales, manejo de residuos sólidos en obra, incluyendo su transporte y disposición final según tipo de residuos; y

medidas de manejo ambiental y restauración de áreas intervenidas, al término de las obras.



Figura 12: Áreas degradadas por trabajos realizados



Figura 13: Terreno restaurado

4.3.7.5. Capacitación en Operación y Mantenimiento

Comprende la realización de talleres de capacitación para el personal de obra y para los usuarios que son los beneficiados con la construcción de diques.

Los temas a abordar para el personal de obra son la siembra y cosecha de agua y el uso

racional del recurso hídrico, el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos y el cuidado del área circundante. Por otro lado, los temas a desarrollar para los usuarios beneficiarios del proyecto son el concepto y funcionamiento de una estructura hidráulica, como se debe operar la estructura de toma y descarga, el mantenimiento de la estructura de toma, descarga y del aliviadero; y otros de interés de los usuarios.

Se repartirá como material para la toma de notas 2 hojas bond y 1 bolígrafo por participante. El refrigerio constará de un sándwich y refresco, se prepararán listas de asistencia, llenadas y firmados por cada participante, de igual modo se elaborará un acta de reunión, que indique los temas tratados y propuestas vertidas.



Figura 14: Taller de Capacitación en Operación y Mantenimiento

4.3.8. Unidad Ejecutora 036-01634 “Fondo Sierra Azul” (UEFSA)

La UEFSA, adscrita al Despacho Viceministerial de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego, del MIDAGRI, es una entidad pública que tiene como objetivo incrementar la seguridad hídrica agraria contribuyendo a la prosperidad del agro peruano a través de la siembra y cosecha de agua de las áreas agrícolas y alto andinas de todo el territorio Peruano,

favoreciendo prioritariamente a aquellos agricultores con menores niveles de ingreso económico, en situación de pobreza, a través del financiamiento de proyectos en materia de siembra y cosecha de agua a nivel Nacional. (Recuperado de: <https://www.sierraazul.gob.pe/index.php/es/la-institucion/sobre-sierra-azul>).

4.3.8.1. Organigrama de la UEFSA

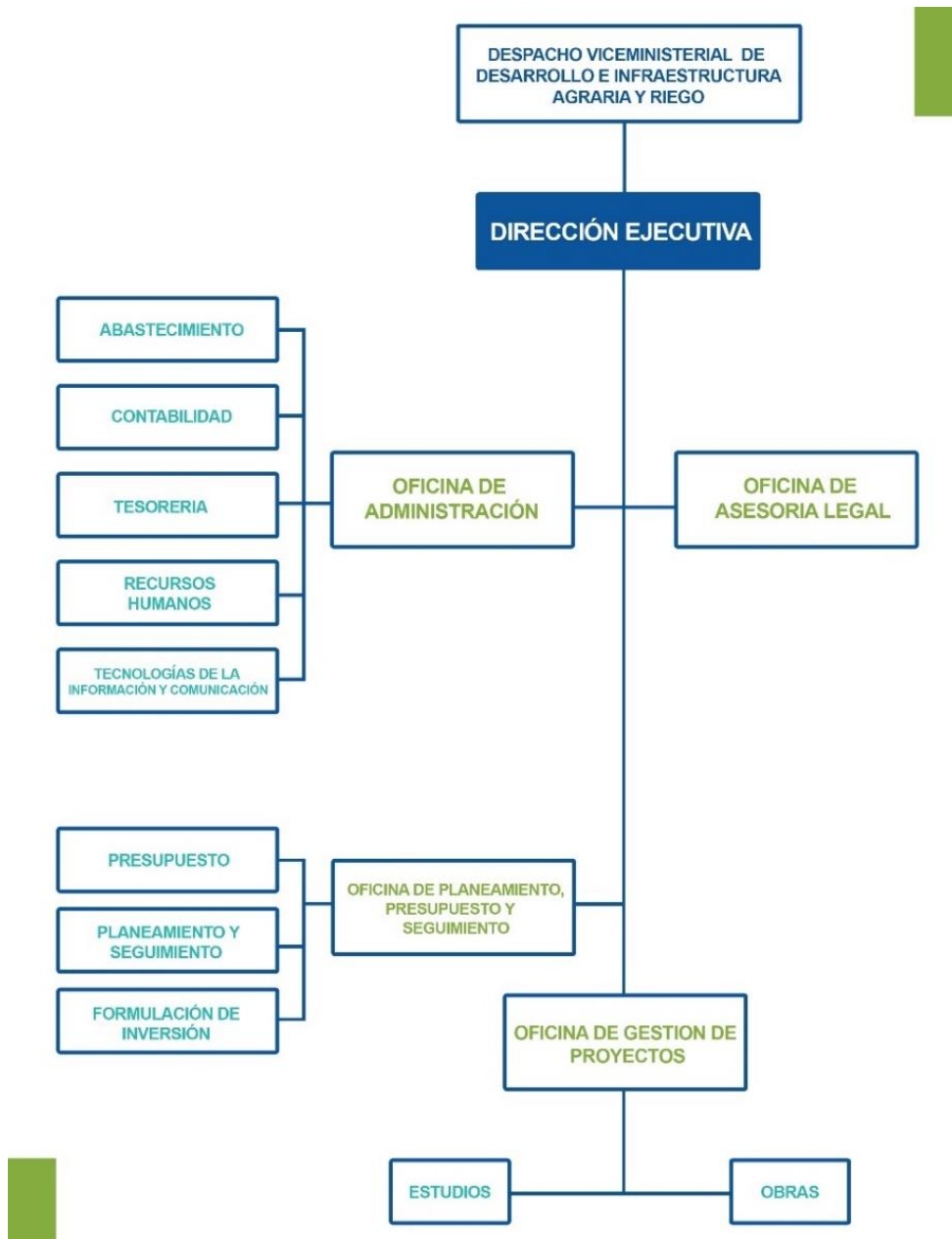


Figura 13: Organigrama institucional

FUENTE: Página Web Sierra Azul (<https://www.sierraazul.gob.pe/index.php/es/la-institucion/organigrama>)

4.3.8.2. Diagrama de Jerarquías de la Oficina de Gestión de Proyectos para la ejecución de obras

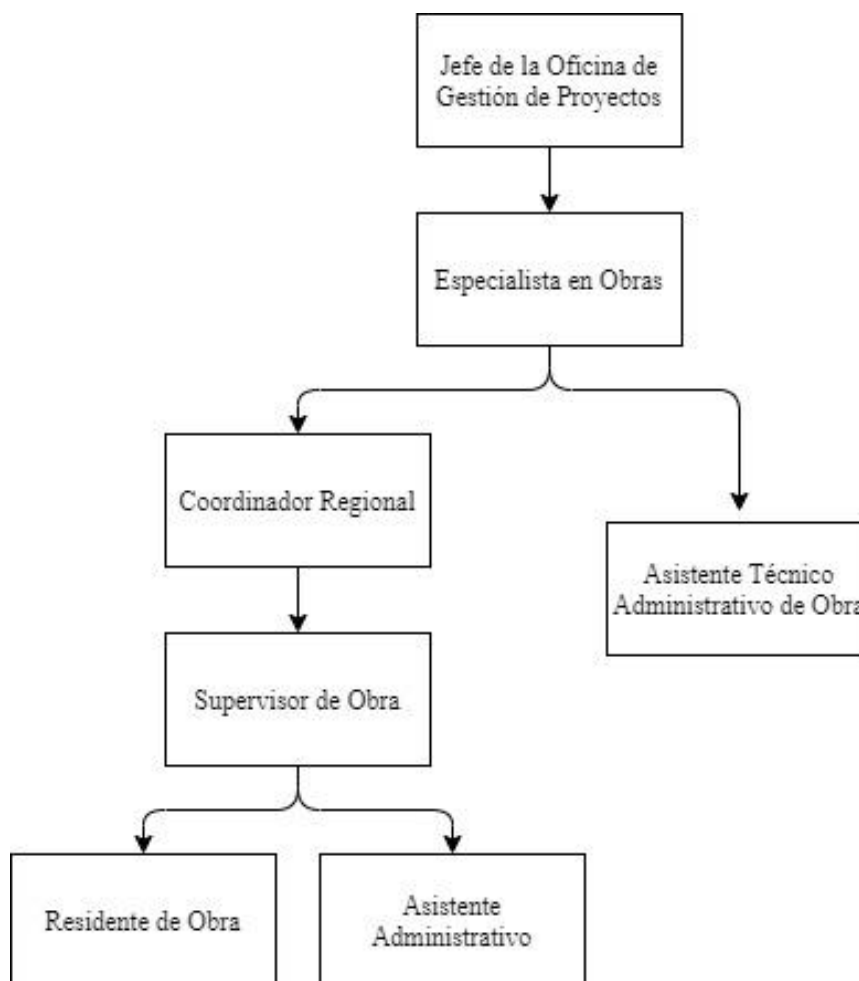


Figura 13: Línea de mando del personal en obras

4.3.9. Funciones del personal para la ejecución de obras

a. Coordinador Regional

- Responsable de la coordinación de la ejecución de las inversiones de siembra y cosecha de agua en el ámbito regional.
- Será responsable de la coordinación, seguimiento y monitoreo de la ejecución de las inversiones de siembra y cosecha de agua en el ámbito Regional.
- Será responsable del coordinar la gestión técnica y administrativa con los Residentes de obra, Supervisores y demás personal asignado a las inversiones de siembra y cosecha de agua de la región.
- Planificará y programará todas las actividades necesarias para mejorar los procesos de ejecución de los proyectos en los plazos establecidos, advirtiendo oportunamente

a la Oficina de Gestión de Proyectos de algunas debilidades, observaciones o acciones correctivas o preventivas que se deban adoptar.

- Realizará el seguimiento a la presentación de los requerimientos de los Ingenieros Residentes de obra y Supervisores o Inspectores de los proyectos, los cuales tramitará a la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Registrará en el Informe de actividades y gestión en la ejecución de la obra, las acciones desarrolladas por la coordinación regional en las inversiones, y las actividades de gestión de obra; como reuniones de planificación y coordinación, notificaciones efectuadas, resolución de contingencias u otros. Conforme al formato, el registro tiene una frecuencia diaria, de tal manera que este avance estará disponible en cuanto sea requerido por el Especialista de Obra de la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Gestionar y notificar bajo responsabilidad al Supervisor y Residente de Obra los trabajos en gabinete referente a la elaboración de los Informes Mensuales y toda la documentación de gestión relacionada a las actividades y avance de la obra, debiendo de suscribir en conjunto el Acta de inicio de Labores Documentales y Acta de Terminación de Labores Documentales en Obra.
- Presentará el reporte consolidado de las valorizaciones mensuales de las obras a nivel de Código Único de Inversión (CUI), y lo informará a la Oficina de Gestión de Proyectos conjuntamente al informe mensual.
- Validará el Informe de Pre Liquidación Físico - Financiera presentado por los Residentes de obra, y revisados y aprobados por el Supervisores o Inspector de Obra de los proyectos, con lo verificado en la ejecución de obra, los cuales serán tramitados ante la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Validará el manifiesto de gastos elaborado por el Asistente administrativo de cada región, con lo verificado en la ejecución de obra, siendo tramitado a la Oficina de Administración y una copia será entregada al Residente de obra para la elaboración del informe de pre liquidación de obra.
- Monitoreará permanentemente la ejecución física y financiera de las inversiones de la región asignada, debiendo velar por el cumplimiento de las funciones del Residente de obra, Supervisor o Inspector de Obra y el Asistente de Obra.
- Está facultado de notificar al Supervisor de obra cuando se encuentre ausente sin haber notificado el motivo y comunicará a la Oficina de Gestión de Proyectos para

evaluar su permanencia.

b. Supervisor de obra

- El Supervisor de Obra es responsable de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución técnica, económica y administrativa de la obra, además de la debida y oportuna administración de riesgo durante todo el plazo de la obra.
- Está facultado para rechazar y ordenar el retiro de materiales o equipos por mala calidad o por el incumplimiento de las especificaciones técnicas; y para disponer cualquier medida generada por una emergencia.
- Deberá asegurar que las pruebas de ensayos respectivos de mecánicas de suelo y rotura de concreto se realicen en las condiciones especificadas en el expediente técnico y normas técnicas respectivas.
- A través del Cuaderno de obra aprobará los procesos constructivos y atenderá las consultas del Residente de obra, hará las anotaciones que considere pertinentes y deberá firmarlos; además, anotará la fecha de término de obra indicando las partidas finales ejecutadas.
- Registrará en el Informe de actividades y control de obra, las acciones desarrolladas por la supervisión en la obra, y las actividades de control de obra, como ensayos de suelo, verificación del control altimétrico u otros. Conforme al formato, el registro tiene una frecuencia diaria, de tal manera que este avance estará disponible en cuanto sea requerido por el Coordinador de Obra o el Especialista de Obra de la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Será el responsable de supervisar la implementación de la Ley 29783 - Ley de seguridad y Salud en el Trabajo, sus modificatorias, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 005-2012-TR, modificado por Decreto Supremo N° 016-2016-TR; así como el Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA: Norma técnica G.050 Seguridad, en el proceso constructivo, durante todo el plazo de la obra.
- Asume la responsabilidad de supervisar de forma permanente la ejecución de la obra, dado que sus actividades lo ameritan de acuerdo al “Plan de ejecución de Proyectos de inversiones de optimización de siembra y cosecha de agua”, proyectado por la Oficina de Gestión de Proyectos.
- Está facultado en notificar al Residente de obra o Asistente Técnico cuando estén ausentes en obra, sin haber informado el motivo, y notificará a la Oficina de Gestión

de Proyectos (OGP); a la tercera notificación la OGP evaluará la permanencia de los mismos.

- Revisar y aprobar los informes mensuales de los Residentes de obra y Asistentes técnicos, y presentarlos al Coordinador Regional, su aprobación es requisito para el trámite de pago de los Residentes de obra y Asistentes técnicos. El Coordinador Regional remite los informes a la Oficina de Gestión de Proyectos, donde se dará conformidad al servicio para los pagos respectivos. La no presentación de los informes dará lugar a la aplicación de la penalidad correspondiente.
- Será el responsable de la presentación oportuna de los informes mensuales, debiendo tomar las acciones necesarias para su cumplimiento y entrega al Coordinador Regional.
- Revisará el Informe de Pre Liquidación Físico - Financiera de la Obra elaborado por el Residente de Obra, y con su revisión y aprobación, lo presentará al Coordinador Regional.
- Será el responsable de la presentación oportuna de la pre liquidación técnica financiera, debiendo tomar las acciones necesarias para su cumplimiento y entrega al Coordinador Regional.

c. Residente de Obra

- Profesional encargado de la revisión de los proyectos a nivel de campo y gabinete.
- Asume la responsabilidad técnica de dirigir y controlar la obra, desde su intervención en la entrega de terreno, por lo que prestará sus servicios de forma permanente donde se ejecute cada obra, tomando en cuenta que cada obra contiene un número de cochas distribuidas según su cercanía o dificultad de acceso.
- Es el responsable del cumplimiento de las metas, especificaciones técnicas y plazos establecidos en el Expediente Técnico y por las actividades administrativas necesarias para ejecutar la obra.
- En coordinación con la Oficina de Gestión de Proyectos y la Oficina de Administración, procederá a elaborar el requerimiento de personal de obra, de materiales, equipos y maquinaria en forma oportuna, el mismo que será aprobado por el Supervisor y gestionado por intermedio del Coordinador Regional, de acuerdo con el cronograma de ejecución de obra; así mismo será responsable de cautelar su correcto uso.

- Registrará en el cuaderno de obra las actividades diarias de la ejecución de la obra (partidas ejecutadas, metrados, uso de materiales, maquinarias y equipos, herramientas y personal) y otra información que resulte importante para el sustento de su labor.
- En el caso de existir modificaciones al Expediente Técnico, el Residente de Obra anotará en el cuaderno de obra las causales de modificaciones del expediente técnico, visado y aprobado por el Supervisor o Inspector.
- Precisaré la fecha de inicio y término de obra, y requerir la conformidad del Supervisor o Inspector, según corresponda, al término de la obra.
- Implementaré los mecanismos más idóneos y convenientes para la recepción, control y uso de los bienes y servicios que estén sujetos a su responsabilidad, mediante hojas de control de ingreso y salida de materiales, partes diarios, hojas de control de personal empleado y dejando constancia en el Cuaderno de Obra y en sus informes de la utilización de dichos recursos.
- Será el responsable de implementar la Ley 29783 - Ley de seguridad y Salud en el Trabajo, sus modificatorias, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 005-2012-TR, modificado por Decreto Supremo N° 016-2016-TR; así como el Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA: Norma técnica G.050 Seguridad, durante todo el plazo de la obra.
- Presentaré al Supervisor o Inspector de obra mensualmente un informe sobre las actividades y avances de la obra, en el cual se debe indicar toda la información relevante relacionada con la ejecución de la obra.
- Elaboraré el Informe de Pre liquidación físico financiera de la obra, el cual será presentado al Supervisor o Inspector de Obra para su revisión y conformidad; y gestionado por el Coordinador Regional; la que se presentará después de ser emitida la conformidad de obra por parte del Supervisor o Inspector de obra.

d. Asistente Administrativo

- Dará el soporte administrativo a personal de campo que realizan trabajos en las distintas especialidades con la finalidad de garantizar una buena ejecución de las obras.
- Solicitará cotización y elaboración de cuadro comparativo para determinar la empresa adjudicada para la adquisición o contratación y envío a Lima de la

documentación sustentatoria.

- Realizar coordinación administrativa con el Coordinador Regional, Residentes y Supervisores de obra de las inversiones de siembra y cosecha de agua de la región.
- Planificará y programará todas las actividades necesarias para la consecución de los objetivos de los proyectos en el plazo establecido.
- Realizará las acciones necesarias para el pago de mano de obra, en coordinación con los responsables de la obra.
- Seguimiento y control permanente de la ejecución financiera de las inversiones de siembra y cosecha de agua de la Región.
- Cumplir con el trámite, control, facturación y seguimiento de los requerimientos de obras.
- Elaborar el expediente de pago consolidando los documentos de los diversos requerimientos y conformidades para su trámite de pago.
- Control del gasto de fondos por encargo, que no exceda el monto asignado en la resolución de encargos, el mismo que deberá recopilar toda la documentación necesaria para que el responsable de dicho encargo proceda a la rendición.
- Deberá verificar que los comprobantes de pago reúnan las características y requisitos establecidos en el reglamento de comprobantes de pago aprobado por la SUNAT, verificando que las prestaciones de bienes y servicios sean realizadas por proveedores del rubro de acuerdo al objeto de la contratación, salvo casos debidamente justificados.
- Para el caso de encargos, los comprobantes de pago deberán contar con la firma del Supervisor o Inspector de obra; y la firma del Residente de obra en la Guía de Remisión respectiva o en su defecto en el comprobante de pago.
- En el caso de detracciones deberá verificar si corresponde la afectación correspondiente teniendo en cuenta los porcentajes establecidos en la Resolución de Superintendencia N° 183.2004/SUNAT.
- Deberá mantener comunicación permanente con el Supervisor y Residente de Obra a fin de evitar que estos realicen directamente contrataciones de bienes y servicios, deberá estar verificando que las empresas que realicen prestaciones cuenten con las respectivas órdenes de compra o servicio y acorde a un trámite regular.
- Elaborará y presentará mensualmente el formato “Manifiesto de gastos”, durante la etapa de ejecución de la obra, el cual tendrá la conformidad del Supervisor o

Inspector de Obra.

- Entregará un informe mensual con el avance de la ejecución financiera, que será entregado hasta los cinco antes del fin de cada mes al Supervisor o Inspector, quien dará la conformidad del informe y lo presentará al Coordinador Regional. La no presentación de los informes dará lugar a la aplicación de la penalidad correspondiente, indicada en los términos de referencia.

V. METODOLOGÍA

5.1. GENERALIDADES

La implementación de las qochas se han impulsado a partir del conocimiento tradicional del campesino de la sierra del Perú, y se ha practicado desde tiempos inmemorables la siembra y cosecha de agua, lo cual, es de gran importancia para el uso y aprovechamiento de las familias; y con la finalidad de afianzar estos saberes se desarrolla el presente trabajo que tiene como objetivo evaluar la ejecución de la Inversión denominada “CONSTRUCCION DE CAPTACION SUPERFICIAL DE AGUA EN (LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE; EN EL DISTRITO YANAHUANCA; PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRION; DEPARTAMENTO PASCO”, a fin de identificar oportunidades de mejora en los procedimientos que regulan la ejecución de las obras. Para ello, se ha diseñado la siguiente metodología.

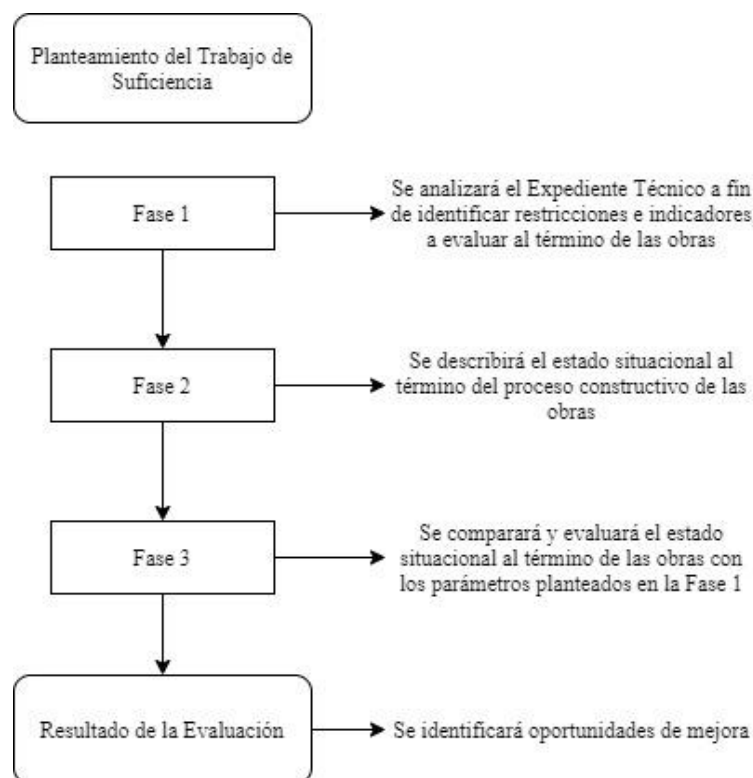


Figura 13: Planteamiento para el Desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional

5.1.1. Datos generales del proyecto

- **Nombre del Proyecto:**
“CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE AGUA EN EL(LA) 02 UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO USPACHACA Y VISTA ALEGRE, EN EL DISTRITO YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL ALCIDES CARRIÓN, DEPARTAMENTO PASCO”
- **Código Único de Inversiones (CUI):**
2456339
- **Metas físicas:**
6 diques (qochas)
- **Beneficiarios:**
35 familias (175 habitantes)
- **Presupuesto aprobado:**
S/ 671 868.99 (Seiscientos Setenta y Un Mil Ochocientos Sesenta y Ocho con 99/100 soles)
- **Plazo de ejecución de las obras:**
45 días calendario y 15 días calendario de preliquidación
- **Plazo de ejecución de la Inversión:**
90 días calendario
- **Resolución de aprobación del Expediente Técnico:**
Resolución Directoral Ejecutiva N°1098-2019-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE
- **Resolución de aprobación de la reformulación del Expediente Técnico:**
Resolución Directoral Ejecutiva N°0060-2020-MINAGRI-DVDIAR-UEFSA-DE
- **Fuente de financiamiento:**
Recursos Determinados
- **Modalidad de ejecución:**
Administración Directa

5.1.2. Ubicación política y geográfica

Las qochas están ubicadas en las localidades de Los Andes y Tambopampa pertenecientes al distrito de Yanahuanca de la provincia Daniel Alcides Carrión del departamento de Pasco.

Tabla 2: Ubicación geográfica de las qochas

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
			Este (m)	Norte (m)	
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	335,144	8'816,238	4,473
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	336,037	8'817,241	4,465
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	339,439	8'819,708	4,474
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	339,836	8'822,505	4,412
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	339,235	8'823,239	4,412
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	338,502	8'823,441	4,410

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

5.1.3. Ubicación hidrográfica

- **Región Hidrográfica** : Atlántico
- **Cuenca** : Río Huallaga
- **Subcuenca** : Río Chaupihuaranga
- **Microcuenca** : Río Andachaca o Pucamayo

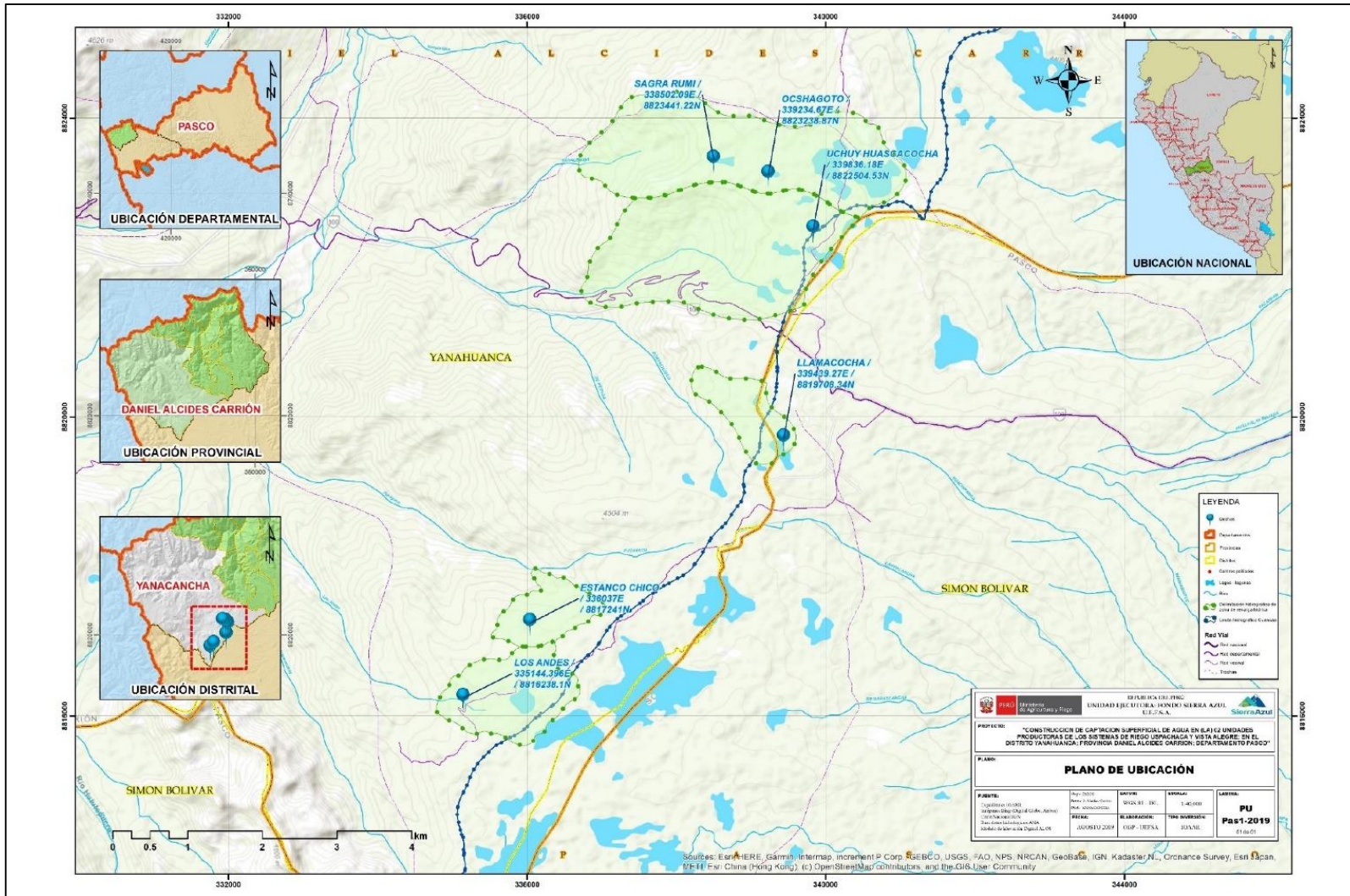


Figura 15: Ubicación

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

5.1.4. Profesionales que ejecutaron las obras

De acuerdo a la tipología del proyecto, se designaron a los siguientes profesionales como responsables de la ejecución física y financiera de las obras.

- **Coordinador Regional:** Ulianov Emerson Zavala Rutti
- **Asistente Administrativo:** Carlos Arana Torres
- **Residentes y Supervisores:** según Tabla 2.

Tabla 3: Profesionales técnicos responsables de la ejecución física de las obras

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Residente de Obra	Supervisor de Obra
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1		
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	Jose Luis Huayllani Agui	Ruben Edgar Melgar Orihuela
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3		
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4		
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	Olivia Olivera Gilian	Jhonatan Rivera Zanabria
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6		

5.2. FASE 1: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DISPONIBLE

En la primera fase se ha recopilado principalmente la información técnica y financiera contenida en el Expediente Técnico de la Inversión con CUI N° 2456339. El análisis bibliográfico ha consistido en la consulta y la revisión de distintas referencias bibliográficas, relacionadas con el desarrollo del presente estudio.

Así también, se revisó los instrumentos administrativos y de gestión, tales como los Lineamientos para la Ejecución de Obras a cargo de la UEFSA y el Plan de Trabajo para la ejecución de obras en el año 2020 de la UEFSA. Resultado de ello, se considerará para la posterior evaluación los criterios de alcance (metas físicas), tiempo (plazos), costo (presupuesto) y calidad del proyecto.

5.2.1. Alcance del proyecto

La evaluación del alcance del proyecto se realizará en base a las metas físicas y sus dimensiones propuestas en el Expediente Técnico. En ese sentido, se tiene lo siguiente:

Tabla 4: Metas físicas

Componente	Unidad de medida	Cantidad
Qocha (Dique)	Unidad	06

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

Tabla 5: Dimensiones de los Diques

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Dique		
			Longitud (m)	Altura (m)	Corona (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	41.00	1.70	2.50
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	51.50	2.00	3.00
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	110.50	1.00	2.50
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	78.00	1.30	2.50
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	48.50	1.30	2.50
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	25.50	2.10	3.00

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

Tabla 6: Dimensiones de la Toma y Descarga

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Descarga		
			Diámetro de Tubería (mm)	Longitud (m)	Caudal de descarga (lps)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	160	17.00	77.30
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	160	18.00	73.00
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	160	14.00	68.89
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	160	15.00	71.933
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	160	17.00	80.66
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	160	17.00	80.00

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

Tabla 7: Dimensiones del Aliviadero

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Dimensiones del Aliviadero			
			Caudal de diseño (m ³ /s)	Ancho de la base (m)	Ancho de la superficie libre del agua (m)	Longitud (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	0.311	1.50	1.62	24.00
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	0.215	0.90	0.99	20.00
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	0.600	2.80	2.97	30.00
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	0.257	1.20	1.32	20.00
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	0.352	1.60	1.72	20.00
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	0.574	2.70	2.81	10.00

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

5.2.2. Presupuesto del proyecto

El segundo criterio para la evaluación del proyecto será el monto que costó su ejecución, para tal fin se deberá evaluar en base al presupuesto aprobado, el cual se muestra a continuación:

Tabla 8: Presupuesto aprobado

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Costo (S/)			Total
			Costo Directo	Gastos Generales	Gastos de Supervisión	
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	63,313.48	21,191.70	10,274.200	94,779.38
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	64,208.71	21,191.70	10,274.200	95,674.61
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	82,390.68	21,191.70	10,274.200	113,856.58
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	76,042.06	21,191.70	10,274.200	107,507.96
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	64,576.29	21,191.70	10,274.200	96,042.19
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	53,542.35	21,191.70	10,274.200	85,008.25
Subtotal			404,073.57	127,150.22	61,645.20	592,868.99
Gastos de Gestión de Proyectos						79,000.00
Total						671,868.99

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

5.2.3. Plazo de ejecución del proyecto

Como tercer criterio se tiene el plazo de ejecución, el cual es de 105 días calendarios, que contempla la ejecución de la obra (60 días calendarios), pre liquidación (15 días calendarios) y la liquidación de la inversión (30 días calendarios), el cual se muestra en el siguiente cuadro.

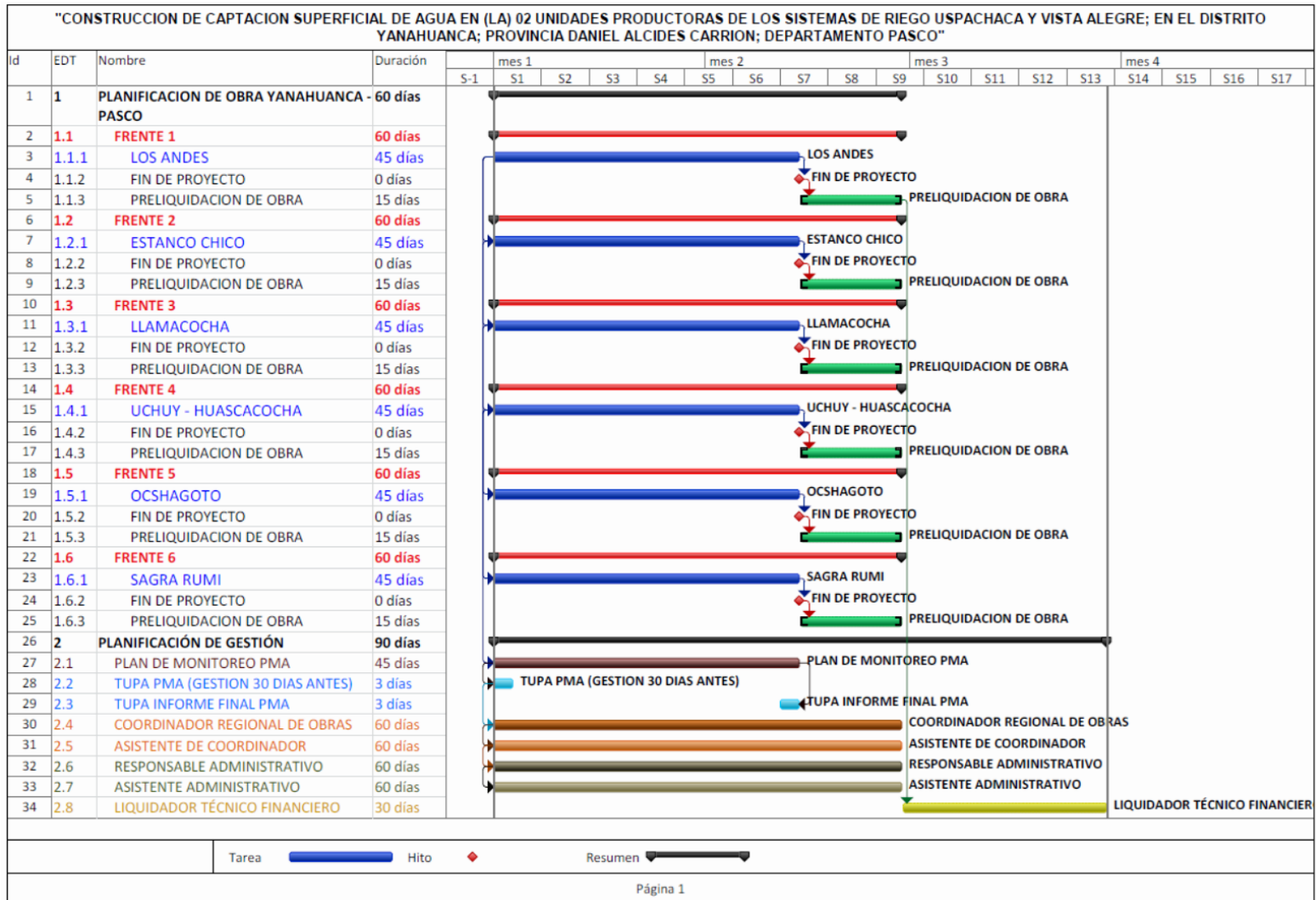


Figura 16: Cronograma de ejecución de la Inversión

FUENTE: UEFSA (2019). Expediente Técnico del Proyecto con CUI 2456339

5.2.4. Calidad del proyecto

El cuarto criterio es la calidad, por lo tanto, la evaluación de esta restricción se basará en las Especificaciones técnicas de los componentes del proyecto (Figura 5). Al respecto, se tiene:

5.2.4.1. Del dique

- Control altimétrico
- Compactación del cuerpo del dique
- Perfilado, refine, compactado y protección de taludes y corona
- Impermeabilización del dique (Instalación de geosintéticos)

5.2.4.2. De la toma y descarga

- Mampostería de piedra (acabados) y Protección con enrocado acomodado
- Suministro e instalación de accesorios para la toma y descarga

5.2.4.3. Del aliviadero de demasías

- Concreto ciclópeo (acabados) y Protección con enrocado acomodado
- Juntas de dilatación

5.2.4.4. De la mitigación ambiental

- Según numeral 6.3.7.4.

5.2.4.5. De la capacitación en operación y mantenimiento

- Según numeral 6.3.7.5.

5.3. FASE 2: ESTADO SITUACIONAL AL TÉRMINO DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

En esta etapa se ha realizado la observación y reconocimiento, tanto en campo como gabinete, del estado situacional al término del proceso constructivo de las obras ejecutadas por los ingenieros Residentes y Supervisores de Obra antes mencionados. La información técnica y financiera descrita en las tablas y figuras que se muestran a continuación es producto de las tareas encomendadas dentro del ámbito laboral del suscrito.

5.3.1. Del alcance del proyecto

Se han ejecutados todas las metas físicas propuestas en el Expediente Técnico. En cuanto a las dimensiones, se detalla a continuación:

Tabla 9: Metas físicas realmente ejecutadas

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Componente	Figuras
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	Qocha (1 dique)	Anexo 1
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	Qocha (1 dique)	Anexo 2
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	Qocha (1 dique)	Anexo 3
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	Qocha (1 dique)	Anexo 4
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	Qocha (1 dique)	Anexo 5
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	Qocha (1 dique)	Anexo 6
Total			6 diques	

FUENTE: Paredes (2020). Informe Técnico de Inspección de cochas

Tabla 10: Dimensiones post-construcción de los diques

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Dique		
			Longitud (m)	Altura (m)	Corona (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	41.70	1.40	2.50
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	54.10	1.68	3.10
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	108.80	1.48	3.00
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	76.80	1.01	2.50
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	45.40	1.17	2.60
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	30.00	1.93	2.50

FUENTE: Paredes (2020). Informe Técnico de Inspección de cochas

Tabla 11: Dimensiones post-construcción de la Toma y Descarga

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Descarga		
			Diámetro de Tubería (mm)	Longitud (m)	Caudal de descarga (lps)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	160	17.00	77.30
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	160	18.00	73.00
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	160	14.00	68.89
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	160	15.00	71.933
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	160	17.00	80.66
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	160	17.00	80.00

FUENTE: Paredes (2020). Informe Técnico de Inspección de cochas

Tabla 12: Dimensiones post-construcción del Aliviadero

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Dimensiones del Aliviadero	Dimensiones del Aliviadero
			Ancho de la base (m)	Longitud (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	1.90	23.75
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	1.00	20.00
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	2.80	28.80
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	0.90	23.08
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	1.85	18.16
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	4.55	11.40

FUENTE: Paredes (2020). Informe Técnico de Inspección de cochas

5.3.2. Del presupuesto ejecutado

El presupuesto realmente ejecutado al término de las obras contempladas en el proyecto de estudio fue el siguiente:

Tabla 13: Monto realmente ejecutado

N°	CUI	Costo (S/)				Total
		Costo Directo	Gastos Generales	Gastos de Supervisión	Gastos de Gestión	
1	2456339	407,200.00	75,144.00	37,381.00	83,292.00	603,019.00

FUENTE: Consulta amigable del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Tabla 14: Monto realmente ejecutado desagregado por tipo, específica y rubros

Tipo de gasto	Específica de gasto	Rubros	Monto ejecutado (s/)
		AGREGADOS	11,459.55
		CARPINTERIA METALICA	4,800.00
		EQUIPO DE CONTROL Y ACCESORIOS	4,020.00
		HERRAMIENTAS	6,969.00
		IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	9,554.88
	2.6.2.3.4.4 COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	MEDICINA Y EQUIPOS MEDICOS	613.20
		MADERA	16,525.00
		MATERIALES DE FERRETERIA	20,999.65
		SUMINISTRO DE GEOMEMBRANA + GEOTEXTIL	47,577.00
		UNION MECANICA	2,147.00
		TUBERIA	5,382.00
COSTO DIRECTO		Total 2.6.2.3.4.4	130,047.28
		ALQUILER DE EQUIPOS	113,311.11
		ALQUILER DE MAQUINARIA A TODO COSTO	4,620.00
		CAPACITACION EN OPERACION Y MANTENIMIENTO A POBLACION	3,600.00
	2.6.2.3.4.5 COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	FLETE RURAL	13,806.80
		FLETE TERRESTRE	13,850.00
		INSTALACION DE GEOMEMBRANA + GEOTEXTIL	17,400.00
		MANO DE OBRA	110,435.00
		BANNER	130.00
		Total 2.6.2.3.4.5	277,152.91
		TOTAL COSTO DIRECTO	407,200.00
	2.6.8.1.4.2 GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	UTILES DE OFICINA	775.04
GASTOS GENERALES		Total 2.6.8.1.4.2	775.04
	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	CUSTODIA DE MATERIAL EN CAMPO	7,000.00
		RESIDENTE DE OBRA	36,000.00

«continuación»

	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	1,070.01
	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO	6,000.00
	SERVICIO DE IMPRESIÓN, FOTOCOPIADO Y PLOTEO	1,000.00
	SERVICIO DE LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRAS	120.00
	SERVICIO DE TRANSPORTE DE PERSONAL	23,179.75
	Total 2.6.8.1.4.3	74,369.76
	Total GASTOS GENERALES	75,144.00
	2.6.8.1.4.2 GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	190.31
	UTILILES DE OFICINA	190.31
	Total 2.6.8.1.4.2	190.31
GASTOS DE SUPERVISION	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	628.30
	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	628.30
	SERVICIO DE IMPRESIÓN, FOTOCOPIADO Y PLOTEO	562.73
	SUPERVISOR DE OBRA	36,000.00
	Total 2.6.8.1.4.3	37,191.03
	Total GASTOS DE SUPERVISION	37,381.00
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	12,495.00
	COORDINADOR REGIONAL	16,590.00
	ESPECIALISTA EN PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	10,250.00
	LIQUIDADOR TECNICO FINANCIERO DE OBRA	26,383.00
GASTOS DE GESTION DE PROYECTOS	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	1,071.20
	TUPA PMA INFORME FINAL	1,071.20
	TUPA PMA	926.80
	PRUEBAS COVID	500.00
	OFICINA ADMINISTRACION	11,820.00
	OFICINA GESTIÓN DE PROYECTOS	3,256.00
	Total 2.6.8.1.4.3	83,292.00
	TOTAL DE GASTOS DE GESTION DE PROYECTOS	83,292.00
	Total CUI	603,019.00

FUENTE: Registros elaborados por la Oficina de Gestión de Proyectos de la UEFSa

5.3.3. Del plazo real de ejecución

El plazo real para la ejecución de las obras fue de 83 días calendarios, contabilizados desde el inicio de la primera obra hasta el final de la última. Se detalla a continuación:

Tabla 15: Tiempo real de ejecución de las obras

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Inicio	Fin	Tiempo (días)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	10/08/2020	24/10/2020	76 días
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	10/08/2020	24/10/2020	76 días
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	10/08/2020	24/10/2020	76 días
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	18/08/2020	31/10/2020	75 días
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	18/08/2020	31/10/2020	75 días
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	18/08/2020	31/10/2020	75 días
Plazo real para la ejecución de las obras			10/08/2020	31/10/2020	83 días

FUENTE: Cuadernos de obra del proyecto

El plazo real para la preliquidación de las obras, el cual contiene la valorización técnica de cada obra, metrados finales, reajuste de precios, planos post-contrucción y entre otros documentos enmarcados en la Directiva para la Liquidación de obras, fue de 35 días calendario.

Tabla 16: Tiempo real para la preliquidación de las obras

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Inicio	Fin	Tiempo (días)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	25/10/2020	17/11/2020	24 días
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	25/10/2020	17/11/2020	24 días
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	25/10/2020	17/11/2020	24 días
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	01/11/2020	28/11/2020	26 días
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	01/11/2020	28/11/2020	26 días
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	01/11/2020	28/11/2020	26 días
Plazo real para la ejecución de las obras			25/10/2020	28/11/2020	35 días

A la fecha se ha realizado la Liquidación Técnica; sin embargo, está pendiente la liquidación Financiera, con lo cual se podrá dar por concluida la Inversión.

Tabla 17: Tiempo real para la Liquidación de la inversión

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Inicio	Fin	Tiempo (días)
	Liquidación Técnica		04/12/2020	31/12/2020	27 días
	Liquidación Financiera		pendiente	pendiente	pendiente
	Liquidación Técnica-Financiera		pendiente	pendiente	pendiente
Plazo real para la Liquidación de la inversión			04/12/2020	pendiente	pendiente

5.4. FASE 3: EVALUACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL DE LAS OBRAS CON LOS PARÁMETROS PLANTEADOS

Comprende el procesamiento de datos de campo y de toda la información técnica y administrativa, para determinar las diferencias en el diseño, alcance, costo y tiempo de lo ejecutado con lo programado. Evaluar las posibles diferencias e identificar las causales.

5.4.1. Respecto al alcance del proyecto

Se han construido todas las metas físicas contempladas en el proyecto, en cuanto a sus dimensiones han tenido variaciones como se observan en las siguientes Tablas:

Tabla 18: Longitud de los diques

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Longitud del dique	
			Propuesto (m)	Ejecutado (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	41.00	41.70
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	51.50	54.10
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	110.50	108.80
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	78.00	76.80
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	48.50	45.40
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	25.50	30.00

Tabla 19: Altura de los diques

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Altura del dique	
			Propuesto (m)	Ejecutado (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	1.70	1.40
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	2.00	1.68
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	1.00	1.48
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	1.30	1.01
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	1.30	1.17
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	2.10	1.93

Tabla 20: Ancho de corona

N°	Nombre de Qocha	Código de Obra	Ancho de la corona	
			Propuesto (m)	Ejecutado (m)
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	2.50	2.50
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	3.00	3.10
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	2.50	3.00
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	2.50	2.50
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	2.50	2.60
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	3.00	2.50

5.4.2. Respecto al presupuesto del proyecto**Tabla 21: Presupuesto programado y ejecutado**

N°	Tipo de Gasto	Presupuesto Expediente (S/)	Presupuesto Ejecutado (S/)	Saldo (S/)
1	Costo Directo	404,073.56	407,200.19	- 3,126.63
2	Gastos Generales	127,150.22	75,144.80	52,005.43
3	Gastos de Supervisión	61,645.20	37,381.34	24,263.87
4	Gastos de Gestión	79,000.00	83,292.68	- 4,292.68
Total CUI 2456339		671,868.99	603,019.00	68,849.99

Tabla 22: Presupuesto programado y ejecutado desagregado

Tipo de gasto	Especifica de gasto	Rubros	Presupuesto expediente (S/)	Presupuesto ejecutado (S/)		Saldo (S/)		
COSTO DIRECTO	2.6.2.3.4.4 COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	AGREGADOS	5,134.84	11,459.55	-	6,324.71		
		AGUA	587.38	-		587.38		
		CARPINTERIA METALICA	6,030.00	4,800.00		1,230.00		
		CARTEL DE OBRA	1,100.00	-		1,100.00		
		EQUIPO DE CONTROL Y ACCESORIOS	10,140.00	4,020.00		6,120.00		
		HERRAMIENTAS	6,905.40	6,969.00	-	63.60		
		IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	15,467.88	9,554.88		5,913.00		
		MEDICINA Y EQUIPOS MEDICOS	570.00	613.20	-	43.20		
		MADERA	18,792.20	16,525.00		2,267.20		
		MATERIALES DE FERRETERIA	24,571.81	20,999.65		3,572.16		
		SUMINISTRO DE GEOMEMBRANA + GEOTEXTIL	62,631.20	47,577.00		15,054.20		
		UNION MECANICA	-	2,147.00	-	2,147.00		
		TUBERIA	8,445.95	5,382.00		3,063.95		
			Total 2.6.2.3.4.4		160,376.66	130,047.28		30,329.38
		2.6.2.3.4.5 COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS		ALQUILER DE EQUIPOS	130,036.63	113,311.11		16,725.52
ALQUILER DE MAQUINARIA A TODO COSTO	4,620.00			4,620.00		-		
CAPACITACION EN OPERACION Y MANTENIMIENTO A POBLACION	3,600.00			3,600.00		-		
FLETE RURAL	6,961.74			13,806.80	-	6,845.06		
FLETE TERRESTRE	13,852.50			13,850.00		2.50		
INSTALACION DE GEOMEMBRANA + GEOTEXTIL	17,407.89			17,400.00		7.89		

«continuación»

		MANO DE OBRA	62,428.57	110,435.00	-	48,006.43
		BANNER	-	130.00	-	130.00
		INSTALACION DE TUBERIA	4,789.57	-		4,789.57
		Total 2.6.2.3.4.5	243,696.90	277,152.91	-	33,456.01
		TOTAL COSTO DIRECTO	404,073.56	407,200.19	-	3,126.63
	2.6.8.1.4.2 GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	UTILES DE OFICINA	2,041.58	775.04		1,266.54
		Total 2.6.8.1.4.2	2,041.58	775.04		1,266.54
		CUSTODIA DE MATERIAL EN CAMPO	32,400.00	7,000.00		25,400.00
		RESIDENTE DE OBRA	57,000.00	36,000.00		21,000.00
		SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	4,837.86	1,070.01		3,767.86
GASTOS GENERALES	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO	6,000.00	6,000.00		-
		SERVICIO DE IMPRESIÓN, FOTOCOPIADO Y PLOTEO	3,225.00	1,000.00		2,225.00
		SERVICIO DE LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRAS	240.00	120.00		120.00
		SERVICIO DE TRANSPORTE DE PERSONAL	21,405.78	23,179.75	-	1,773.97
		Total 2.6.8.1.4.3	125,108.64	74,369.76		50,738.89
		Total GASTOS GENERALES	127,150.22	75,144.80		52,005.43
GASTOS DE SUPERVISION	2.6.8.1.4.2 GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	UTILES DE OFICINA	385.80	190.31		195.49
		Total 2.6.8.1.4.2	385.80	190.31		195.49

«continuación»

		SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	734.40	628.30		106.11
	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	SERVICIO DE IMPRESIÓN, FOTOCOPIADO Y PLOTEO	525.00	562.73	-	37.73
		SUPERVISOR DE OBRA	60,000.00	36,000.00		24,000.00
		Total 2.6.8.1.4.3	61,259.40	37,191.03		24,068.38
		Total GASTOS DE SUPERVISION	61,645.20	37,381.34		24,263.87
		ASISTENTE ADMINISTRATIVO	21,000.00	12,495.00		8,505.00
		COORDINADOR REGIONAL	20,000.00	16,590.00		3,410.00
		ESPECIALISTA EN PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	18,000.00	10,250.00		7,750.00
	2.6.8.1.4.3 GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	LIQUIDADOR TECNICO FINANCIERO DE OBRA	18,000.00	26,383.68	-	8,383.68
GASTOS DE GESTION DE PROYECTOS		TUPA INFORME FINAL	1,073.00	1,071.20		1.80
		TUPA PMA	927.00	926.80		0.20
		PRUEBAS COVID	-	500.00	-	500.00
		OF ADMINISTRACION	-	11,820.00	-	11,820.00
		OF OGP	-	3,256.00	-	3,256.00
		Total 2.6.8.1.4.3	79,000.00	83,292.68	-	4,292.68
		TOTAL DE GASTOS DE GESTION DE PROYECTOS	79,000.00	83,292.68	-	4,292.68
		Total 2456339	671,868.99	603,019.00		68,849.99

5.4.3. Respecto al plazo de ejecución del proyecto

La inversión se ha ejecutado fuera del plazo programado en el Expediente Técnico, tal como se muestra en la siguiente Tabla:

Tabla 23: Tiempo real de ejecución de las obras

Nº	Nombre de Qocha	Código de Obra	Programado	Real	Situación
1	Los Andes	Pas1-2019-Q1	45 días	76 días	Retraso
2	Estanco Chico	Pas1-2019-Q2	45 días	76 días	Retraso
3	Llamacocha	Pas1-2019-Q3	45 días	76 días	Retraso
4	Uchuy Huascacocha	Pas1-2019-Q4	45 días	75 días	Retraso
5	Ocshagoto	Pas1-2019-Q5	45 días	75 días	Retraso
6	Sagra Rumi	Pas1-2019-Q6	45 días	75 días	Retraso
Ejecución de obras			45 días	83 días	Fuera del plazo
Preliquidación			15 días	35 días	Fuera del plazo
Liquidación Técnica				27 días	Dentro del Plazo
Liquidación Financiera			30 días	No tiene	Fuera del plazo
Liquidación Técnica-Financiera				No tiene	Fuera del plazo
Plazo final del proyecto				Indeterminado	

5.4.4. Respecto a la calidad del proyecto

5.4.4.1. Del dique

- Control altimétrico

De acuerdo al Informe Técnico de Inspección de Cochas, realizado por el ingeniero Joel Angel Paredes Pacheco, Liquidador Técnico del Proyecto, todas las qochas cumplen con el control altimétrico, es decir, el nivel del punto más bajo de la corona del dique está por encima del punto más alto del aliviadero. Lo anterior garantiza el correcto funcionamiento del dique y el aliviadero. No existirá salidas de agua por encima de la corona.

- Compactación del cuerpo del dique

Se han realizado los ensayos de densidad en el cuerpo del dique, a fin de medir su grado de compactación y de acuerdo a los resultados de laboratorio obtenidos, todos

están por encima del 95 %, cumpliendo así con las especificaciones técnicas.

- **Perfilado, refine, compactado y protección de taludes y corona**
En algunas qochas los taludes de los diques han variado respecto al diseño propuesto, además, se todos los diques construidos tienen el espaldón de la cara seca cubierta de champa, al igual que la corona y solo tienen enrocado en la cara húmeda. Esto difiere del expediente técnico que propone que ambos espaldones sean protegidos por roca; sin embargo, en la zona no se disponía del material y se solicitó la opinión técnica del supervisor para dicha modificación, la cual no altera ni pone en riesgo la estructura del dique.
- **Impermeabilización del dique (Instalación de geosintéticos)**
De acuerdo a los cuadernos de obra y a la evidencia fotográfica, se ha observado que los geosintéticos se han colocado según las especificaciones técnicas, es decir, se ha colocado a lo largo del cuerpo del dique una manta de geotextil, encima de ello se ha tendido la geomembrana para finalmente cubrirlo con otra manta de geotextil. Este detalle también está indicado en los planos de diseño.

5.4.4.2. De la toma y descarga

- Los acabados de las estructuras de toma y descarga son buenos, no presentan grietas, cangrejeras u otras deficiencias. Sus dimensiones post-construcción corresponden al diseño planteado en el expediente técnico.
- En todas las qochas se ha instalado los accesorios para la toma y descarga, tales como, la rejilla en la toma, la tapa estriada y la válvula en la descarga. Sin embargo; en ninguna qocha se ha colocado el piso de roca a la salida de la descarga, lo cual puede producir una erosión en esa parte del suelo.

5.4.4.3. Del aliviadero de demasías

- El piso de los aliviaderos es de enrocado asentado en concreto, estos aliviaderos no han presentado variaciones considerables en sus dimensiones, por lo que, al término de las obras, su caudal de diseño se considera el planteado en el expediente técnico.

5.4.4.4. De la mitigación ambiental

- Se han ejecutado las partidas que conforman la mitigación ambiental. Los trabajos de restitución del suelo degradado fueron los últimos en realizarse. Cabe resaltar que se insistió a los profesionales la ejecución de esta actividad.

5.4.4.5. De la capacitación en operación y mantenimiento

- Se ha realizado la capacitación a la población directamente beneficiada de todas las gochas, se llevaron a cabo

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Se han ejecutado todas las metas físicas del proyecto; sin embargo, han presentado variaciones en su diseño y dimensiones, las mismas que no han sido informadas por el residente de obra y, naturalmente, no han sido aprobadas por el supervisor de obra. En ese sentido, no se cuenta con un sustento técnico de la estabilidad y funcionamiento de las estructuras luego de las modificaciones. Asimismo, estas variaciones en los metrados no se reflejan en las valorizaciones finales ni en los planos post-construcción.

Tabla 24: Resumen de la situación actual de los diques al término de la ejecución física

N°	Código de Obra	Longitud del dique		Altura del dique		Ancho de la corona	
		Propuesto (m)	Ejecutado (m)	Propuesto (m)	Ejecutado (m)	Propuesto (m)	Ejecutado (m)
1	Pas1-2019-Q1	41.00	41.70	1.70	1.40	2.50	2.50
2	Pas1-2019-Q2	51.50	54.10	2.00	1.68	3.00	3.10
3	Pas1-2019-Q3	110.50	108.80	1.00	1.48	2.50	3.00
4	Pas1-2019-Q4	78.00	76.80	1.30	1.01	2.50	2.50
5	Pas1-2019-Q5	48.50	45.40	1.30	1.17	2.50	2.60
6	Pas1-2019-Q6	25.50	30.00	2.10	1.93	3.00	2.50

- Al término de las obras, se tuvo un saldo de S/ 68,849.99, debido a la compra de materiales a menores precios. No obstante, el presupuesto asignado a la mano de obra fue excedido S/ 48,006.00, debido a que las intensas lluvias y nevadas originaban que el personal volviera hacer los trabajos del día anterior principalmente, el acopio de material de préstamo, así también, se generaron nuevas actividades como la protección del dique con plástico, la limpieza constante de materia orgánica y nieve.

- La ejecución de las obras tuvo un retraso de 37 días calendario, esto debido a factores climáticos, al abastecimiento tardío de bienes y servicios, y por la poca participación de los beneficiarios como mano de obra, haciendo que las cuadrillas de trabajo sean reducidas, lo cual disminuía los rendimientos para la ejecución de las partidas. Por otro lado, el plazo para la elaboración y presentación de preliquidaciones tuvo un retraso de 19 días calendario, esto debido al desconocimiento de los profesionales para la elaboración de las valorizaciones finales, metrados finales, planos post-construcción y entre otros que contemplan el contenido mínimo de la preliquidación según los Lineamientos correspondientes.
- Se ha cumplido parcialmente con las especificaciones técnicas de los componentes de las qochas. Del dique, los taludes han sido modificaciones y no se cuenta con la base técnica por parte de los ejecutores que garantice su estabilidad y funcionamiento al paso del tiempo.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Todas las metas físicas del proyecto han sido ejecutadas. Los diques presentan variaciones respecto al diseño y dimensiones; sin embargo, estas modificaciones no se encuentran indicadas en los cuadernos de obras ni tampoco han sido aprobadas por el supervisor. Se evidencia la poca participación de la supervisión durante el proceso constructivo.
- Las obras se han desarrollado luego del levantamiento de la cuarentena rígida por la emergencia sanitaria a fin de reactivar la economía del país, esto conllevó a que los proveedores ofrezcan sus productos (bienes) a menores precios, lo que significó un ahorro para el proyecto.
- La obra no presentó paralizaciones, pero debido a factores climáticos adversos, las jornadas de trabajo se realizaron de manera parcial, pese a ello, estas jornadas se pagaron en su totalidad. Por tal motivo, la mano de obra fue uno de los rubros que demandó mayor monto en comparación al presupuestado, bajos rendimientos.
- La ejecución de las obras terminó fuera del plazo programado debido a los bajos rendimientos en obra originados por factores climáticos, además, según lo señalado en los Cuadernos de Obra, al tardío abastecimiento de bienes y servicios, esto último se debió a las restricciones de ingreso y salida a las provincias del interior del país por la emergencia sanitaria.

7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda actualizar los “Lineamientos para la ejecución de obras por la modalidad de Administración Directa en la Unidad Ejecutora 036-001634 Fondo Sierra Azul”, incorporando mayores exigencias al supervisor de obra mediante la remisión de un reporte semanal de avances físicos de las obras sustentado con fotografías, a fin de evidenciar su presencia permanente en campo durante el proceso constructivo. Así también, mantener y aumentar el monitoreo y seguimiento desde la sede central de la UEFSA.
- Se recomienda contar con un cronograma de adquisiciones de acuerdo a las necesidades y al avance de las obras. Además, elaborar un registro y cartera de proveedores por región con la finalidad de aumentar las opciones de abastecimiento a las obras y reducir los tiempos de espera. Asimismo, contar con un plan de contingencias para contrarrestar eventos que pongan en riesgo los plazos programados.
- Se recomienda que las obras (qochas) se ejecuten en épocas de estiaje.
- Para la mejora continua en la ejecución de futuros proyectos bajo el enfoque de siembra y cosecha de agua se recomienda elaborar un manual de buenas prácticas para la ejecución de qochas realizado por los especialistas de la UEFSA, en donde se pueda describir de manera gráfica los procesos adecuados para la construcción de los diques y sus obras conexas, asimismo, donde se contemple el resultado de las lecciones aprendidas.
- Finalmente, se recomienda brindar inducciones, talleres y capacitaciones constantes al personal de campo (Residente, Supervisor y Coordinador) a fin de esclarecer posibles dudas en el registro de formatos, elaboración de informes, sobre el proceso constructivo, y de la toma de decisiones. Así también, medir y valorar dichas capacitaciones.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aciar, L.M.; Arzelán, M.D.; Matta, D.A.; Tonda, D.P.; Tanco, M.P.; Pastrana, D.V. & Portal, M.L. (2008). Tecnologías de Manejo de Agua para Uso Humano y Animal sobre la base de Manejo de Cuencas y Cosecha de Agua en el Chaco Boliviano. Semiárido: un desafío para la Ciencia del Suelo Potrero de los Funes (SL). Argentina. 13 pp.
- Arenas, P.P. (2011). Agua, la cosecha del futuro. Revista Quehacer, (182), 104-112. Lima.
- Calderón, E. (2017). La cosecha de Agua en la microcuenca Chacomás, y su impacto sobre la disponibilidad del recurso hídrico, en la comunidad Cuajinda, sector Huacamarcanga, distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad. Tesis de titulación de ingeniería agrícola. UNT. Trujillo. 72 pp.
- Pérez, I.; Salvatierra, A. (2012). El canal de agua que abastecía a la ciudad de Wari, Ayacucho: Proceso constructivo y componentes de funcionalidad. Revista Arqueología y Sociedad 24, 2012: 283-300. Ayacucho.
- Salas, C. (2013). La cosecha de agua de lluvia en zonas áridas y semiáridas. Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniero Forestal. UACH. México. 191 pp.
- Vásquez, A.; Mejía, A.; Faustino, J.; Terán, R.; Vásquez, I.; Díaz, J.; Vásquez, C.; Castro, A.; Tapia, M. y Alcántara, J. (2016). Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Vásquez, A.; Vásquez, I. y Vásquez, C. (2014). Cosecha de Agua de Lluvia y su impacto en el proceso de desertificación y cambio climático. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Zegarra, E. & Gayoso, J.P. (2015). Cambios en la agricultura y deforestación en la selva peruana: análisis basado en el IV Censo Agropecuario. Lima. 357 p.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 17: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 18: Fotografía del dique construido en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 19: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 20: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 21: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 22: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la gocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 23: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)



Figura 24: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Los Andes (Pas1-2019-Q1)

Anexo 2: Panel Fotográfico de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 25: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 26: Fotografía del dique construido en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 27: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 28: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 29: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 30: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 31: Fotografía de la entrada del aliviadero de la gocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)



Figura 32: Fotografía del aliviadero de la gocha Estanco Chico (Pas1-2019-Q2)

Anexo 3: Panel Fotográfico de la gocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 33: Fotografía del dique construido y obras conexas en la gocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 34: Fotografía del dique construido en la gocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 35: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 36: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 37: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 38: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 39: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)



Figura 40: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Llamacocha (Pas1-2019-Q3)

Anexo 4: Panel Fotográfico de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 41: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 42: Fotografía del dique construido en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 43: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 44: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 45: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 46: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 47: Fotografía de la entrada del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 48: Fotografía de la salida del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)



Figura 49: Fotografía del aliviadero de la qocha Uchuy Huascacocha (Pas1-2019-Q4)

Anexo 5: Panel Fotográfico de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 50: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 51: Fotografía del dique construido en la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 52: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 53: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 54: Fotografía de la válvula instalada en la gocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 55: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la gocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 56: Fotografía de la entrada del aliviadero de la gocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)



Figura 57: Fotografía de la salida del aliviadero de la gocha Ocshagoto (Pas1-2019-Q5)

Anexo 6: Panel Fotográfico de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 58: Fotografía del dique construido y obras conexas en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 59: Fotografía del dique construido en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 60: Fotografía de la estructura de la toma (captación) de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 61: Fotografía de la estructura de la descarga (caja de válvulas) de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 62: Fotografía de la válvula instalada en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 63: Fotografía de la tubería de descarga instalada en la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 64: Fotografía del aliviadero de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)



Figura 65: Fotografía captada de la salida del aliviadero de la qocha Sagra Rumi (Pas1-2019-Q6)