



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA
RIEGO EN EL SECTOR CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA –
PROVINCIA DE CAMANA – DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

Bach. JORGE LUIS LIZANA CARRERO
(<https://orcid.org/0000-0002-2482-1490>)

ASESOR

Mg. DAVID RAMOS PIÑAS
(<https://orcid.org/0000-0002-4215-2374>)

**AREQUIPA - PERU
2022**

DEDICATORIA

A dios el ser supremo que me regalo la vida. A mis queridos padres por el amor que me brindan, por estar siempre a mi lado, por su apoyo incondicional y porque son el motor que me impulsa a lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Expreso un especial agradecimiento a la Universidad Alas Peruanas mi alma Mater por albergarme durante mi formación académica. De la misma manera agradecerles a los ingenieros docentes de la facultad de ingeniería civil por compartir sus conocimientos, y por la formación académica y moral.

RESUMEN

En este presente trabajo titulado **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA – PROVINCIA DE CAMANA – DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**. Se plantea como una solución a la problemática de la deficiencia del sistema de riego (déficit hídrico) y se plantea una solución con la incorporación de las nuevas herramientas, tecnologías y estudios altamente eficientes que gozamos hoy en día.

El objetivo de este trabajo es contribuir a mejorar la rentabilidad y competitividad de la agricultura mediante el riego, con el aprovechamiento intensivo y sostenible de las tierras y el incremento de la eficiencia del sistema de riego en el uso del agua del canal.

Importante proyecto que permitirá bajar en gran porcentaje la pérdida del recurso agua en el sistema de riego por factores tales como siendo el principal la infiltración, también la evaporación, la absorción de agua por la vegetación existente en el canal, poniendo así una mayor disponibilidad del recurso agua en un tiempo estimado, logrando ampliar, conservar, una facilidad de riego y mejorar el área agrícola.

Con la construcción de este proyecto obtendremos una mayor disminución de pérdida del recurso agua para riego en el sector Chiguay, de la misma manera se controlará los tiempos de riego optimizando el agua en las parcelas, aumentara el área agrícola en el sector, la producción agrícola será mayor, y consecuentemente mejorara la economía de cada uno de los productores del sector Chiguay.

Palabras claves: Provisión de agua, déficit hídrico, deficiencia, recurso agua economía, área agrícola.

SUMMARY

In this paper entitled **IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY SERVICE FOR IRRIGATION IN THE CHIGUAY SECTOR OF THE DISTRICT OF OCOÑA – PROVINCE OF CAMANA – DEPARTMENT OF AREQUIPA**. It is proposed as a solution to the problem of the deficiency of the irrigation system (water deficit) and a solution is proposed with the incorporation of new tools, technologies and highly efficient studies that we enjoy today.

The aim of this work is to contribute to improving the profitability and competitiveness of agriculture through irrigation, with intensive and sustainable use of the land and increasing the efficiency of the irrigation system in the use of water in the canal.

An important project that will greatly reduce the loss of water resources in the irrigation system due to factors such as infiltration, evaporation and absorption of water by the existing vegetation in the canal, thus increasing the availability of water resources in an estimated time, achieving expansion, conservation, ease of irrigation and improvement of the agricultural area.

With the construction of this project we will achieve a greater reduction in the loss of water for irrigation in the Chiguay sector, in the same way we will control the irrigation times by optimizing the water in the plots, increase the agricultural area in the sector, increase the agricultural production, and consequently improve the economy of each of the producers in the Chiguay sector.

Keywords: Water supply, water deficit, deficiency, water resource economy, agricultural area.

INTRODUCCIÓN

En la Región Arequipa más del 70% de la población en general vive del agro y también de la ganadería o realizando actividades involucradas con el sector agropecuario. Es destacada por una alta productividad en sus cultivos, teniendo a favor una espectacular composición de suelos y armoniosas condiciones de clima.

Arequipa considerada una región árida, por la existencia de escasa agua superficial, siendo así que para la agricultura es necesario el uso de pozos semi profundos, los cuales permiten obtener el recurso agua para los diferentes riegos, considerando este un método escaso y económicamente alto. Muchos de los canales existentes son hechos de tierra los cuales ocasionan pérdidas considerables y constantes de agua destinado a riegos por la infiltración en los mismos.

En el Distrito de Ocoña, principalmente en el sector Chiguay gran parte de los sistemas de riego por gravedad evidentemente se encuentran deteriorados actualmente. Canales de riego existentes hechos de tierra sin ningún acto de conservación, tramos mal contruidos, presencia de maleza dentro de los canales, ocasionando elevadas pérdidas del recurso agua por diversos factores que se presentan.

Para evitar la pérdida del recurso agua durante el riego dentro de este sector se llega a plantear como alternativa de solución, el mejoramiento de provisión de agua con la construcción de canal revestido de concreto acompañado de sus diferentes obras de arte ubicadas en cada parcela existente.

El presente trabajo de investigación se divide en ocho capítulos bien definidos:

Capítulo I: Llamado, generalidades de la empresa, se describe las generalidades donde se aplica el proyecto, que contiene los antecedentes, perfil, actividades y la organización actual de la empresa.

Capítulo II: Que lleva por nombre, realidad problemática, se describe la definición del problema y los objetivos del proyecto.

Capítulo III: Describe el desarrollo del proyecto a nivel piloto.

Capítulo IV: Que lleva por nombre, diseño metodológico, se indica la metodología y el tipo de investigación usada en el trabajo de investigación desarrollado.

Capítulo V: Que lleva por nombre, conclusiones y recomendaciones, se extraen las conclusiones y recomendaciones pertinentes de los resultados conseguidos.

Capítulo VI: Llamado, glosario de términos, referencias, se indica los glosarios de términos, como ayuda al lector de entendimiento de los términos del estado de arte de la especialidad usados, se publica las bibliografías usada para el desarrollo del trabajo de investigación, tanto en forma física como electrónica.

Capítulo VII: Llamado, índices, se ordena el índice de los materiales usados en la investigación, tales como gráficos, fotos, tablas y direcciones web, etc.

Capítulo VIII: Llamado, anexos, se describe los anexos N° 1 y N° 2.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCION.....	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	viii
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Antecedentes de la Empresa.....	1
1.2. Perfil de la Empresa.....	1
1.3. Actividades de la Empresa.....	1
CAPITULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
2.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
2.2. Formulación del Problema.....	2
2.3. Objetivos del Proyecto.....	2
2.4. Justificación.....	2
2.5. Limitantes de la Investigación.....	2
CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	3
3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado.....	3
3.1.1. Requerimientos.....	3
3.1.2. Cálculos.....	3
3.1.3. Dimensionamiento.....	3
3.1.4. Equipos Utilizados.....	3
3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto.....	3
3.1.6. Estructura.....	3
3.1.7. Elementos y Funciones.....	3

3.1.8. Planificación del Proyecto.....	3
3.1.9. Servicios y aplicaciones.....	3
CAPITULO IV: DISEÑO METODOLOGICO.....	4
4.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	4
4.2. Método de Investigación.....	4
4.3. Población y Muestra.....	4
4.4. Lugar de Estudio.....	4
4.5. Técnica e Instrumentos para la Recolección de la Información.....	4
4.6. Análisis y Procesamiento de Datos.....	4
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	5
5.1. Conclusiones.....	5
5.2. Recomendaciones.....	5
CAPITULO VI: GLOSARIO DE TERMINOS Y REFERENCIAS.....	6
6.1. Glosario de Términos.....	6
6.2. Libros.....	6
6.3. Electrónica.....	6
CAPITULO VII: INDICES.....	7
7.1. Índices de Gráficos.....	7
7.2. Índices de Tablas.....	7
7.3. Índices de Fotos.....	7
7.4. Índices de Direcciones Web.....	7
7.5. Índices de Elaboración Propia.....	7
CAPITULO VIII: ANEXOS.....	8
ANEXO 1.....	8
ANEXO 2.....	8

CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

OM&F CONTRATISTAS GENERALES S.R.L. una empresa peruana con más de 12 años de experiencia en el rubro de la construcción, ha desarrollado proyectos en obras civiles como construcción, mejoramiento de servicios educativos, centros de salud, multideportivos, infraestructura, obras viales, muro de contención. Estas experiencias han otorgado a la empresa el suficiente respaldo y confianza para poder ejecutar obras de gran envergadura en instituciones públicas y privadas.

OM&F CONTRATISTAS GENERALES S.R.L. cuenta con un staff de profesionales calificados, los equipos, y la maquinaria necesaria para la ejecución de obras de mayor envergadura. Trabajan cumpliendo las normas técnicas y procedimientos de calidad y seguridad, con la finalidad de cumplir con la plena satisfacción de los clientes. Cuenta con un respaldo financiero lo que permite ofrecer a los clientes financiamientos competitivos para la ejecución de obras.

1.2 PERFIL DE LA EMPRESA

OM&F CONTRATISTAS GENERALES S.R.L, con domicilio legal, Jr. 4 de noviembre N° 340-A JULIACA SAN ROMAN OUNO, oficina, P.T. LOS OLIVOS MNZA "H" LOTE 1-0 3ER PISO J.L. BUSTAMANTE Y R.

AREQUIPA- AREQUIPA, con teléfonos 951921696 – 054-628946 inscrita en el RR.PP. ficha N° 11013436 Oficina Registral Juliaca, con representante legal. Ing. Civil Eder Martin Angles Angles con DNI. 29294030, Registro único de contribuyente N° 20406455603, Registro Nacional de ejecutor, 10817, capacidad de contratación, S/ 14,462,544.00 y un Aumento de capacidad en trámite de S/ 30,000,000.00 aproximadamente.

1.3 ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

1.3.1 MISION

Ser líder como empresa constructora ofertando servicios en calidad, tiempo y costo que satisfagan completamente las necesidades y requerimientos de nuestros clientes.

1.3.2 VISION

Mediante la integración de tecnología, capacitación, capital humano e innovación proponer las soluciones particulares a cada uno de nuestros clientes asesorándolos y proporcionando un valor agregado a su inversión.

1.3.3 PROYECTOS SIMILARES

"Mejoramiento del servicio de agua del sistema de conducción de riego Humalante, Escalera en el Distrito de Quilahuani, provincia de Candarave, departamento de Tacna". Municipalidad distrital de Quilahuani, C.D. N° 001-2020 – MDQ/C, con un monto de S/ 4,903,508.54

"Contratación de la ejecución de la obra: creación de la piscina municipal en el pueblo joven Upis Del Carmen, Distrito de Uchumayo, provincia de Arequipa- 1ra etapa código SNIP 368066". Municipalidad Distrital de Uchumayo, L.P-SM-2-2016-MDU-1, con un monto de S/ 10,504,941.42.

CAPITULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El sector de riego Chiguay es abastecido de agua para riego por la bocatoma El Alto, este abastece a tres sectores de riego que son: Chiguay, Mollebamba y El Alto.

La municipalidad distrital de Ocoña preocupada por mejorar los rendimientos en cosecha de agricultores ha tramitado obras ante el MINAGRI para los sectores de Mollebamba y El Alto, quedando pendiente el sector de Chiguay. Se realizó una evaluación de campo y un balance hídrico sin proyecto, el cual arrojó un déficit hídrico. Por ello, consideramos que existe un déficit hídrico evidente por falta de infraestructura que ayude a usar adecuadamente el agua con licencia. El presente proyecto pretende mejorar la eficiencia en la conducción y distribución, para lograr atender óptimamente las áreas con licencia.

Las propuestas de mejoramiento de la infraestructura principal van a ayudar a hacer más eficiente la conducción del agua, va a impedir la pérdida del agua por infiltración, teniendo en consecuencia el área beneficiada con mayor disponibilidad de agua para ser irrigada, principalmente los últimos sectores del sistema de riego de Chiguay, que se dedica principalmente al cultivo de arroz.

Motivos que generan la propuesta de este proyecto

Este proyecto se origina por la necesidad de contar con un canal de riego en óptimas condiciones para evitar la filtración de agua y aumentar la eficiencia en el uso del recurso agua. El canal de regadío no cuenta con una buena conducción de sistema de riego —canal de tierra la totalidad del tramo a intervenir—, se encuentra en malas condiciones al presentar filtraciones, pérdidas de carga y caudal: sin olvidar la capacitación y el interés de parte de la población con respecto a MANEJO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO lo que origina la pérdida de agua por infiltración.

- Características de la situación negativa que se intenta solucionar
- Precaria distribución del agua en la toma parcelaria.
- Deficiente e insuficiente cantidad de agua para riego.
- Escaso y mal estado de la línea de conducción del canal de riego.
- Inexistente revestimiento del canal o línea de conducción (tierra) de riego.
- Falta de conocimiento en el manejo eficiente del recurso hídrico.

2.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera se mejorará el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

¿Cómo se determinará los estudios topográficos para mejorar el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña - Provincia de Camana - departamento de Arequipa?

¿Cómo se realizará los estudios de mecánica de suelos para la mejora del servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña - Provincia de Camana - departamento de Arequipa?

¿Cómo se calculará el diseño hidráulico para la mejorar del servicio de agua para riego en el sector Chiguay del Distrito de Ocoña - provincia de Camana- Departamento de Arequipa?

2.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña - provincia de Camana - departamento de Arequipa.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar los estudios topográficos para la mejora del servicio de provisión de agua en el sector Chiguay del Distro de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa.

Realizar los estudios de mecánica de suelos para la mejora del servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana- departamento de Arequipa.

Calcular el diseño hidráulico para la mejora del servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa.

2.4. JUSTIFICACION

La población objetivo motivada, son los pilares fundamentales para el logro de los objetivos del proyecto. Por ello que es fundamental otorgar a la capacitación el entrenamiento y la importancia debida y mantener este

lineamiento de gestión administrativa estratégica durante la operatividad del proyecto.

La capacitación será importante en los resultados finales como es el cambio de conducta del poblador con respecto a los cultivos, mejoramiento de la calidad de vida de la población objetivo. La capacitación propuesta es de aplicación para la población objetiva, es decir los 93 usuarios de Comisión de Regantes del sector Chiguay.

Con un mejor aprovechamiento del recurso hídrico a través de los canales de riego, se obtendrá mejores ingresos económicos, extendiéndose el área agrícola, incrementando la producción y la productividad de los cultivos.

2.5. LIMITANTES DE LA INVESTIGACION

Durante la ejecución de la obra se presentaron ampliaciones de plazo por mayores metrados y por no tener acceso en ciertos tramos del proyecto.

CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCION Y DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1.1. REQUERIMIENTOS

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL – NORMAS TECNICAS – TOPOGRAFIA

Este manual alcanza a las direcciones técnicas del IGN y servirá de guía para instituciones públicas y privadas que requieran realizar levantamientos topográficos para sus propios fines o por encargo, la misma que necesariamente deberá ser validada por el Instituto Geográfico Nacional. Estas especificaciones proporcionan reglas generales y los requerimientos básicos del diseño y contenido de mapas topográficos.

NORMA TECNICA E-050 - SUELOS Y CIMENTACIONES

Esta Norma establece los requisitos, desde el punto de vista de la Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

MANUAL DE DISEÑO DE CANALES.

En un proyecto de riego, la parte correspondiente a su concepción, definido por su planteamiento hidráulico, tiene principal importancia, debido a

que es allí donde se determinan las estrategias de funcionamiento del sistema de riego (captación, conducción – canal abierto o a presión -, regulación), por lo tanto, para desarrollar el planteamiento hidráulico del proyecto se tiene que implementar los diseños de la infraestructura identificada en la etapa de campo; canales, obras de arte (acueductos, canoas, alcantarillas, tomas laterales etc.), obras especiales (bocatomas, desarenadores, túneles, sifones, etc.) etc.

Norma Técnica de E-020 Norma de cargas.

Norma Técnica de E-060 Norma de diseño en concreto armado

3.1.2. CALCULOS

Según los estudios realizados en topografía de los canales que están en estudio, se detallan procedimientos y métodos aplicados para el desarrollo de los cálculos, en el siguiente capítulo que forma parte del total del método para la obtención de resultados.

Tabla N° 01. Valores de coordenadas y elevaciones (geodésicas)

Latitud (S)	Longitud (O)
16°23' 18.03083''	73°07' 27.49364''
Altura Elipsoidal (m)	
105.305m	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 02. Valores de coordenadas y elevaciones (UTM)

Este (m)	Norte (m)
700321.772	8187182.239
Zona: 18 Sur	

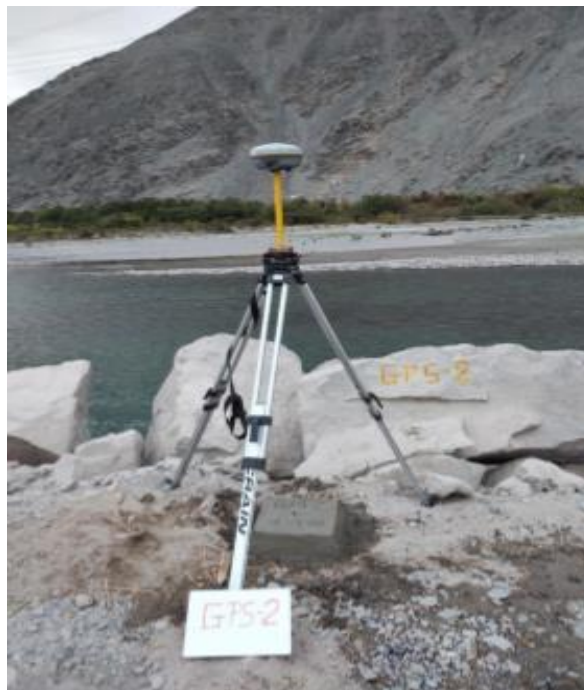
Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 01: GPS 1



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 02: GPS 2



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 03: coordenadas UTM WGS84-ZONA 18

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)
ARE02005	700321.773	8187182.24	75.392
GPS-1	700396.346	8187522.815	41.674
GPS-2	700592.403	8187251.104	39.349
GPS-4	698677.038	8192030.281	70.196

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 04: Coordenadas geográficas

ID	Latitud (Global)	Longitud (Global)	Altura (Global) (Metro)
ARE02005	S16°23'18.03079"	O73°07'27.49361"	105.398
GPS-1	S16°23'06.93060"	O73°07'25.08692"	71.761
GPS-2	S16°23'15.70948"	O73°07'18.39616"	69.397
GPS-4	S16°20'40.83011"	O73°08'24.41002"	101.06

Fuente: Elaboración Propia

Al realizarse el levantamiento topográfico en la zona por el método convencional, se obtuvo la información necesaria para la elaboración de los planos.

Tabla N° 05: BMS

CUADRO DE BMS				
PUNTO N	NORTE	ESTE	ELEVACION	BMS
9408	8191492.493	699122.530	63.045	BM-8
9400	8191852.472	698739.452	68.318	BM-0
9401	8191680.909	698778.030	66.675	BM-1
9402	8191413.303	698853.743	65.075	BM-2
9403	8191103.010	698905.444	63.273	BM-3
9404	8190816.437	698945.988	61.151	BM-4
9405	8190556.966	699005.076	59.436	BM-5
9406	8190415.241	699101.373	59.475	BM-6
9407	8191736.400	698984.826	64.531	BM-7
9409	8191271.448	699256.105	61.179	BM-9
9410	8191079.269	699137.098	60.105	BM-10
9411	8190808.039	699130.501	59.051	BM-11
9412	8190530.434	699190.825	57.215	BM-12
9413	8190292.222	699297.721	55.368	BM-13
9414	8190033.160	699430.185	52.486	BM-14
9415	8189793.744	699522.989	54.364	BM-15

Fuente: Elaboración Propia.

Foto N° 03: Nivel Top con ATB2



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 04: BM3



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 05: BM4



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 06: BM5



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 07: BM6



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 08: BM7



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 09: BM8



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 10: BM9



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 11: BM10



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 12: BM11



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 13: BM12



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 14: BM13



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 15: BM14



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 16: BM15



Fuente: Elaboración Propia

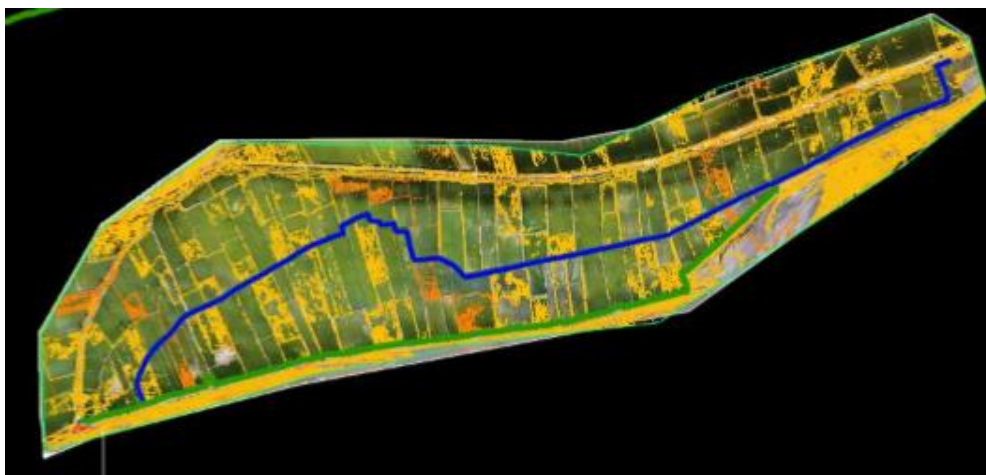
Tabla N° 06: Coordenadas

CUADRO DE COORDENADAS				
ITEM	C. NORTE	C. ESTE	COTA	DESCRIPCION
101	8192061.69	698668.912	68.425	paf
102	8191851.93	698737.458	68.297	paf
105	8191683.11	698779.374	66.698	paf
106	8191411.62	698855.365	65.023	paf
109	8191103.13	698909.903	63.261	paf
110	8190816.6	698947.18	61.058	paf
113	8190557.41	699007.414	59.597	paf
114	8190396.66	699055.218	57.204	paf
116	8190242.43	699267.427	57.342	paf
117	8190021.76	699409.685	55.19	paf
118	8189815.96	699507.844	54.312	paf
119	8189705.39	699561.202	53.371	ppf
120	8190292.55	699296.077	55.16	paf
121	8190532.58	699189.991	57.022	paf
122	8190807.52	699129.418	58.903	paf
123	8191079.87	699136.052	59.856	paf
124	8191271.13	699254.405	61.159	paf
125	8191491.92	699123.405	62.959	paf
126	8191737.29	698984.883	64.475	paf
127	8191818.62	698904.111	65.661	paf
128	8191845.75	699221.131	63.801	paf
129	8191645.84	699396.484	64.003	paf
130	8191392.57	699382.898	63.453	paf
131	8191137.53	699379.774	62.638	paf
132	8190878.42	699356.492	60.746	paf
133	8190634.24	699373.413	59.257	paf
134	8190374.4	699445.891	57.438	paf
135	8190141.44	699537.386	56.109	paf
136	8189950.45	699609.99	54.868	paf
137	8189740.55	699692.553	53.189	paf

Fuente: Elaboración Propia

Con los Bms y coordenadas obtenidas en el levantamiento topográfico se realizó el procesamiento de los datos obteniendo el siguiente resultado.

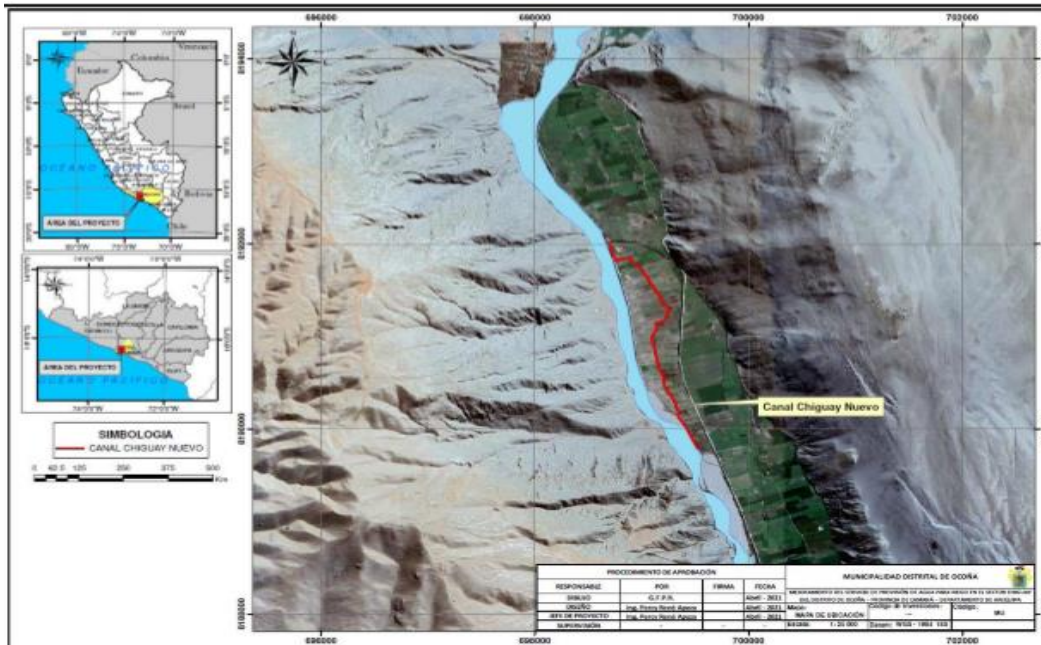
Gráfico N° 01: Imágenes Raster, Nube de Puntos, Orthofotos



Fuente: Elaboración Propia

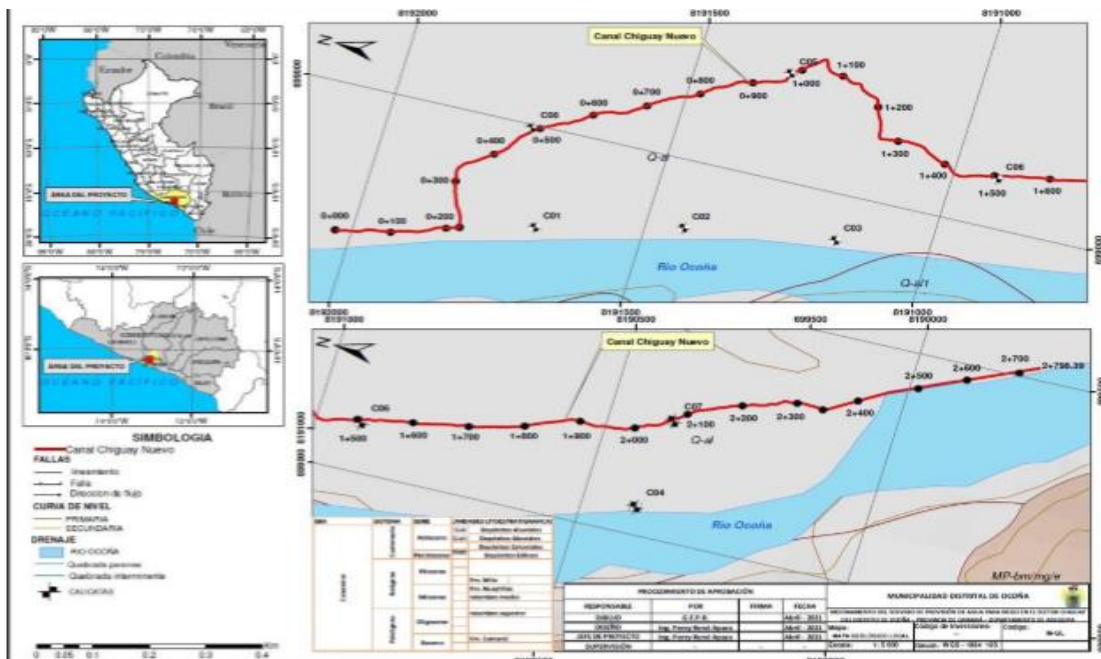
Para el estudio de mecánica de suelos se realizaron 8 calicatas en diferentes puntos dentro de la zona de intervención, según los estudios de laboratorio y ensayos obtenemos los siguientes resultados.

Gráfico N° 02: Mapa de Ubicación



Fuente: Elaboración Propia


Gráfico N° 03: Mapa de Ubicación de Calicatas



Fuente: Elaboración Propia


La necesidad de efectuar este procedimiento es porque nos permite conocer las condiciones geotécnicas de la línea de conducción, para tener en consideración lo siguiente: Movimientos de tierras, mejoramiento de la capa subyacente, condiciones de drenaje del suelo, capacidad de soporte del suelo, asentamientos y la estabilidad de taludes.

Foto N° 17: Descripción de Calicata 01

CALICATA 01	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.20 m y alta plasticidad. -Matriz de textura fina. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia de bolonería de hasta 12" y clastos redondeados mayores a 3", este material presenta angulosidad redondeada, nivel de saturación medio por encima del nivel freático. <p style="text-align: center;">Nivel freático encontrado a 1.50 m.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 18: Descripción de Calicata 02

CALICATA 02	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.15 m. - - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia de bolonería de hasta 12" y clastos redondeados mayores a 3", este material presenta angulosidad redondeada, nivel de saturación media por encima del nivel freático. - Nivel freático encontrado a 1.80 m.

Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 19: Descripción de Calicata 03

CALICATA 03	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.25 m. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia de clastos redondeados de tamaño uniforme, este material presenta angulosidad redondeada, nivel de saturación baja por encima del nivel freático. - Nivel freático encontrado a 1.70 m

Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 20: Descripción de Calicata 04

CALICATA 04	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.10 m. - Matriz de textura fina con graduación discontinua. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia de clastos redondeados de tamaño uniforme, este material presenta angulosidad redondeada, nivel de saturación baja por encima del nivel freático. - Nivel freático encontrado a 1.70 m.


Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 21: Descripción de Calicata 05

CALICATA 05	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.80 m. -Matriz de textura fina. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia moderada de clastos redondeados, de tamaño uniforme, este material presenta angulosidad redondeada; el material predominante es arena; nivel de saturación alto en toda la columna. - Nivel freático encontrado a 1.70 m.


Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 22: Descripción de Calicata 06

CALICATA 06	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Capa superficial conformada por material orgánico con presencia de raíces, altura aproximada de 0.50 m. - Matriz limoarenosa de textura fina, con ligera plasticidad. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia moderada de clastos redondeados de tamaño uniforme, este material presenta angulosidad redondeada; el material predominante es arena; nivel de saturación alto en toda la columna - Nivel freático encontrado a 1.30 m.

Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 23: Descripción de Calicata 07

CALICATA 07	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - No se observa presencia de material orgánico. - matriz de textura fina con presencia de alta humedad. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia abundante de clastos redondeados de tamaño uniforme, este material es de angulosidad redondeada; nivel de saturación alto en toda la columna. - Nivel freático encontrado a 1.30 m.

Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 24: Descripción de Calicata 08

CALICATA 08	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de material orgánico hasta 0.30 m, con ligera humedad. - Matriz de textura fina con ligera plasticidad. - Con gradacion discontinua. - Profundidad de excavación hasta 2.00 m, en la imagen se observa presencia abundante de clastos y bolonería redondeadas,; nivel de saturación medio por encima del nivel freático. - Nivel freático encontrado a 1.30 m.

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a las excavaciones que se realizaron en toda la línea de intervención, se realizó la descripción y representación gráfica de cada uno de los puntos explorados y se muestran a continuación.

Gráfico N° 04: Columna calicata 1

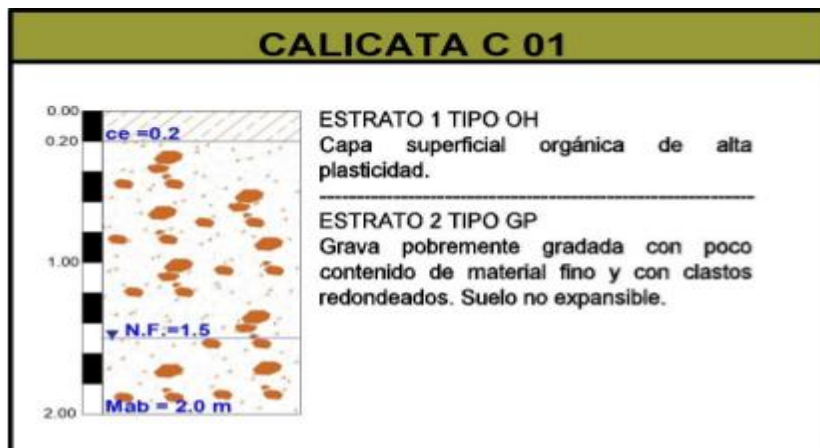


Grafico N° 05: Columna calicata 2

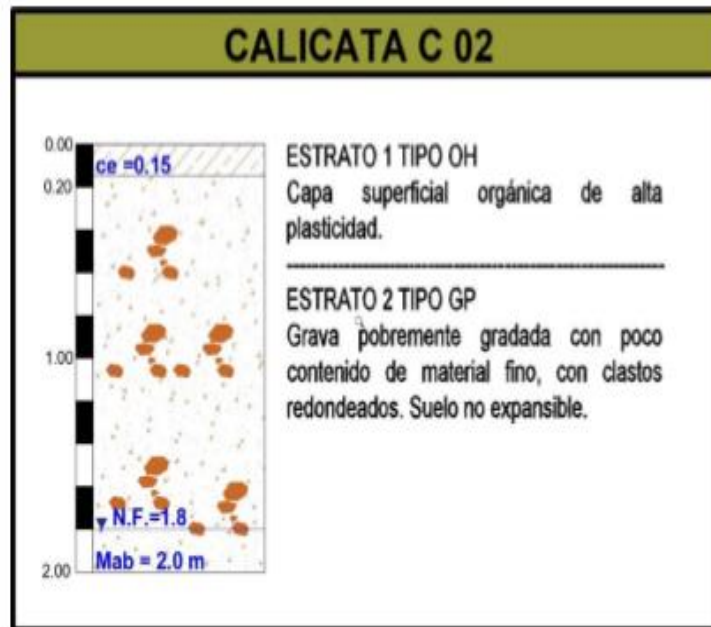


Gráfico N° 06: Columna calicata 3

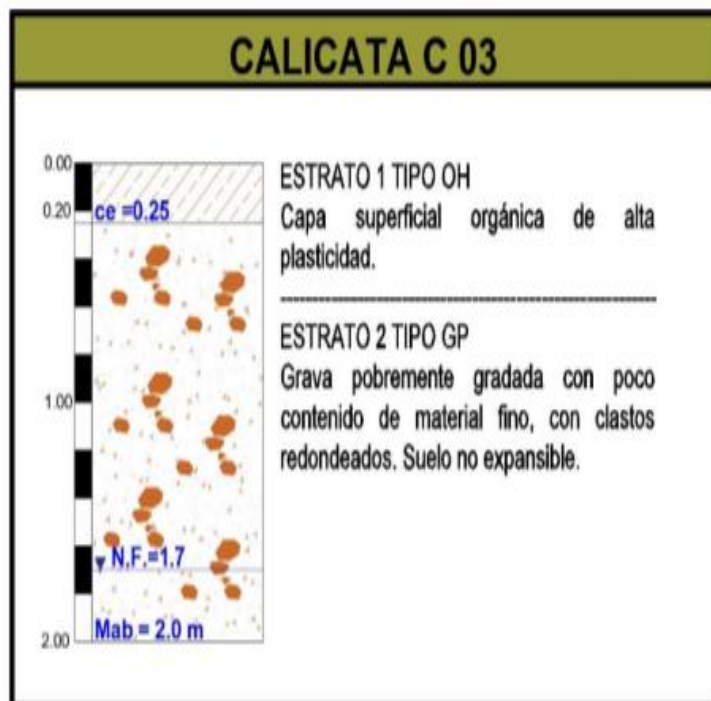


Grafico N° 07: Columna calicata 4

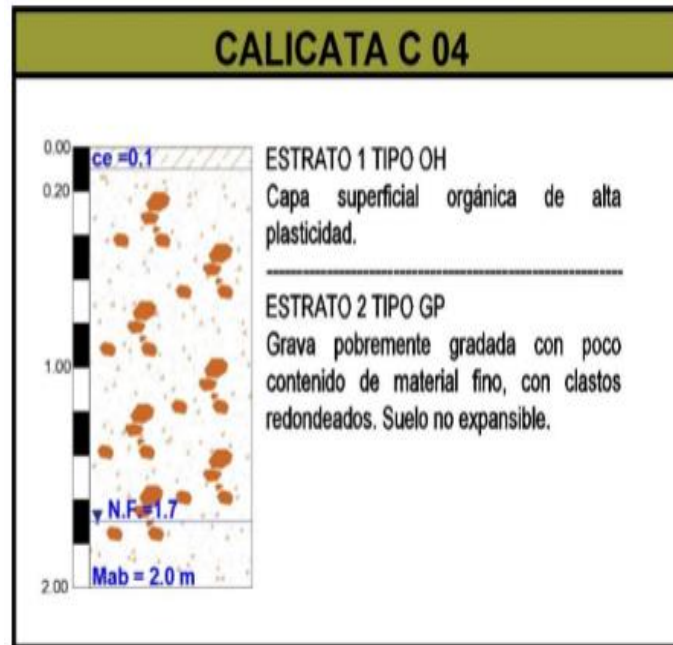


Grafico N° 08: Columna calicata 5

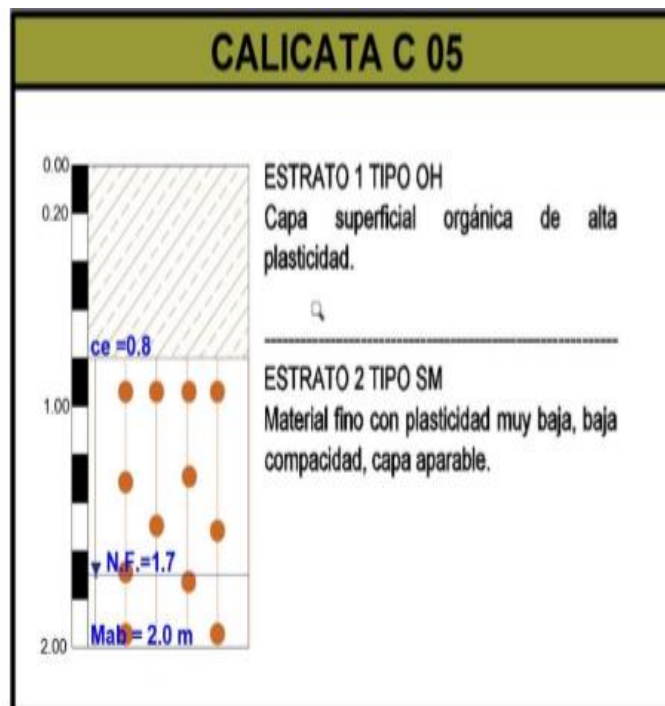


Grafico N° 09: Columna calicata 6

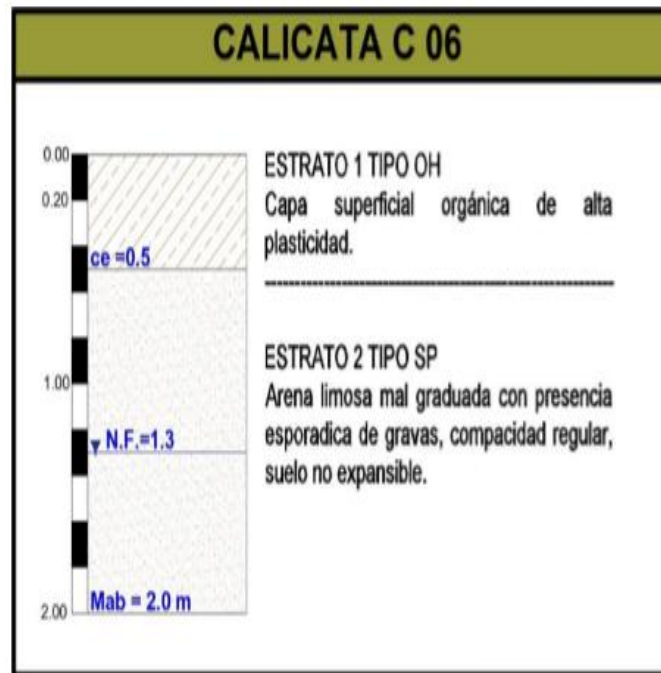


Grafico N° 10: Columna calicata 7

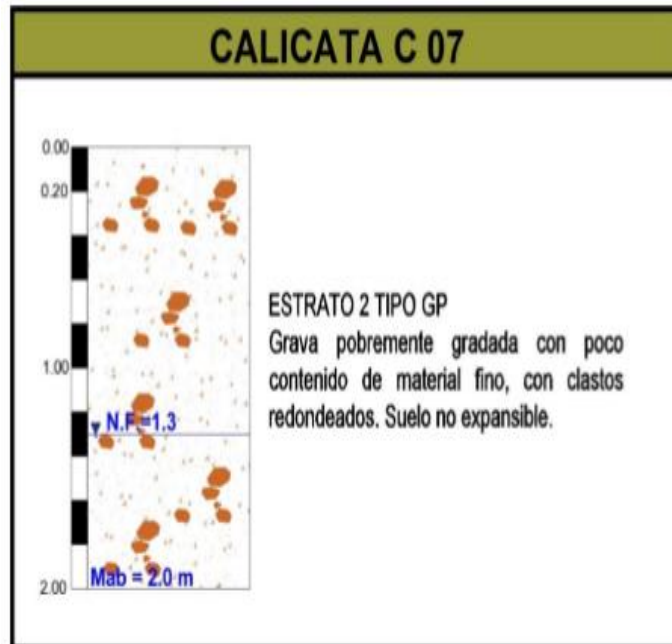
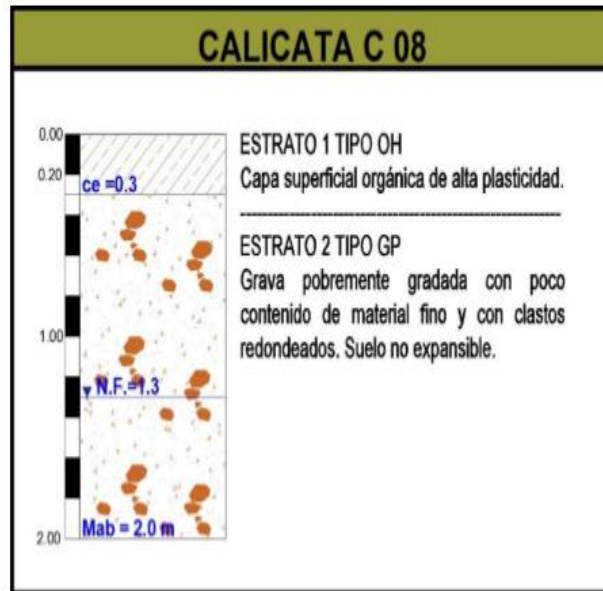


Grafico N° 11: Columna calicata 8



Con los ensayos realizados en laboratorio, los resultados de clasificación SUCS Y AASHTO se muestran a continuación.

Tabla N° 07: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 01

CLASIFICACIÓN SUCS			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
LL= NP		IP= NP	
C _u = 144.003		C _c = 0.040	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-1-a (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS.

Tabla N° 08: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 02

CLASIFICACIÓN SUCS			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
LL= NP		IP= NP	
C _u = 190.762		C _c = 0.104	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-1-a (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 09: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 03

CLASIFICACIÓN SUCS			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
LL= NP		IP= NP	
C _u = 157.558		C _c = 0.426	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-1-a (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 10: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 04

CLASIFICACIÓN SUCS			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
LL= NP		IP= NP	
C _u = 88.631		C _c = 8.772	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-1-a (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 11: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 05

CLASIFICACIÓN SUCS			
SM			
ARENA LIMOSA CON GRAVA			
LL=		IP=	
NP		NP	
C _u =		C _c =	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-2-4 (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 012: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 06

CLASIFICACIÓN SUCS			
SP			
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA			
LL=		IP=	
NP		NP	
C _u = 2.456		C _c = 0.929	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-3 (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 13: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 07

CLASIFICACIÓN SUCS			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
LL=		IP=	
NP		NP	
C _u = 164.979		C _c = 0.043	
CLASIFICACIÓN AASHTO			
A-1-a (0)			

Fuente: AASHTO y SUCS

Tabla N° 14: Clasificación SUCS y AASHTO para Calicata 08

CLASIFICACIÓN SUCS	
GP	
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA	
LL= NP	IP= NP
C _u = 178.601	C _c = 46.552
CLASIFICACIÓN AASHTO	
A-1-a (0)	

Fuente: AASHTO y SUCS

En campo se realizaron trabajo de excavación y muestreo de 8 calicatas, las excavaciones han permitido realizar la exploración y el registro estratigráfico (caracterización de las capas de suelo) y la obtención de muestras representativas para los ensayos en laboratorio.

Tabla N° 15: Profundidad de calicatas

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NAPA FREATICA (m)	COORDENADAS SISTEMA UTM WGS84	
			NORTE	ESTE
C-01	2.00	1.50	8191694	698789
C-02	2.00	1.80	8191436	698858
C-03	2.00	1.70	8191166	698903
C-04	2.00	1.70	8190398	699053
C-05	2.00	1.70	8191332	699226
C-06	2.00	1.30	8190922	699102
C-07	2.00	1.30	8190386	699249
C-08	2.00	1.30	8191746	698998

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 16: Resumen de Resultado de Ensayos

CARACTERISTICAS	CALICATA 01	CALICATA 02	CALICATA 03	CALICATA 04
Profundidad del Muestreo (m)	0.20 – 2.00	0.15 – 2.00	0.25 – 2.00	0.00 – 2.00
Tipo de Muestreo	Pared	Pared	Pared	Pared
Porcentaje de Grava	61.6%	68.3%	69.1%	74.2%
Porcentaje de Arena	35.5%	29.4%	29.8%	25.0%
Porcentaje de finos	2.9%	2.2%	1.1%	0.8%
Limite Liquido	NP	NP	NP	NP
Limite Plástico	NP	NP	NP	NP
SUCS	GP	GP	GP	GP
Contenido de Humedad	2.4%	2.1%	10.4%	5.6%
CARACTERISTICAS	CALICATA 05	CALICATA 06	CALICATA 07	CALICATA 08
Profundidad del Muestreo (m)	0.80 – 2.00	0.50 – 2.00	0.00 – 2.00	0.30 – 2.00
Tipo de Muestreo	Pared	Pared	Pared	Pared
Porcentaje de Grava	18.9%	27.4%	67.4%	75.7%
Porcentaje de Arena	65.4%	70.5%	30.1%	21.6%
Porcentaje de finos	15.7%	2.1%	2.5%	2.6%
Limite Liquido	NP	NP	NP	NP
Limite Plástico	NP	NP	NP	NP
SUCS	SM	SP	GP	GP
Contenido de Humedad	17.8%	21.4%	9.8%	6.9%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 17: Resultado de Ensayos

CARACTERISTICAS	Calicata 05
Gravedad Especifica de los Solidos	2.65
Índice de Poros	0.719
Porosidad	41.81
Peso Volumétrico Saturado g/cm3	1.960
Peso Volumétrico Sumergido g/cm3	0.960
Peso Volumétrico Natural Seco g/cm3	1.542
Peso Volumétrico Máximo Seco g/cm3	1.671
Peso Volumétrico Mínimo Seco g/cm3	1.462
Cohesión	-----
Angulo de Fricción (Fracción Pasante Tamiz #8)	31.9°

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 18: Tamiz

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	—				
37,5 mm (1½")	100	—				
25 mm (1")	90-100	100	100	100	100	100
19 mm (¾")	65-100	80-100				
9,5 mm (¾")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4,75 mm (N.º 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2,0 mm (N.º 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425 µm (N.º 40)	15-35	20-45	15-30	25,45	20-50	30-70
75 µm (N.º 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M-147

Capacidad admisible del terreno, ecuaciones de capacidad portante establecidas por Meyerhoff.

Losa del Canal Trapezoidal

Ancho de Zapata (B) = 0.50 m

Profundidad de Desplante (Df) = 0.70 m (Desde Nivel de Terreno existente)

Losa del Canal Rectangular

Ancho de Zapata (B) = 0.90 m

Profundidad de Desplante (Df) = 0.80 m (Desde Nivel de Terreno existente)

$$Qa = \frac{\gamma \cdot Df \cdot Nq \cdot Fqs \cdot Fqd + 0.5 \cdot \gamma \cdot b \cdot N\gamma \cdot F\gamma s \cdot F\gamma d}{FS}$$

Dónde:

γ : Peso unitario del suelo

Df : Profundidad de desplante efectiva

Nq N γ : Factores de capacidad de carga

Fqs F γ s : Factores de forma

Fqd f γ d : Factores de profundidad

FS Factor de seguridad

Los factores de capacidad de carga, de forma y de profundidad se calculan con las siguientes formulas.

$$Nq = \tan^2 \left(45 + \frac{\emptyset}{2} \right) e^{\pi \tan \emptyset}$$

$$Ny = 2(Nq + 1) \cdot \tan \emptyset$$

$$Fqs = 1 + \left(\frac{B}{L} \right) \tan \emptyset$$

$$F\gamma s = 1 - 0.4 \left(\frac{B}{L} \right)$$

$$Fqd = 1 + 2 \tan \emptyset (1 - \sin \emptyset)^2 \tan^{-1} \left(\frac{Df}{B} \right)$$

$$F\gamma d = 1$$

Dónde: \emptyset = ángulo de fricción interna

Para el cálculo de losa de fondo de canal Trapezoidal se obtiene:

Tabla N° 19: Datos para el cálculo losa canal Trapezoidal

Nq	22.91	Fqs	1.31	Fqd	1.28
N γ	29.76	F γ s	0.80	F γ d	1.00

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando los valores en la expresión de Meyerhoff modificada por nivel freático, se obtiene:

$$Q_{adm} = 1.10 \text{ kg/cm}^2$$

Para el cálculo de losa de fondo de canal Rectangular se obtiene:

Tabla N° 20: Datos para el cálculo losa canal rectangular

Nq	22.91	Fqs	1.47	Fqd	1.20
N γ	29.76	F γ s	0.70	F γ d	1.00

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando los valores en la expresión de Meyerhoff modificada por nivel freático, se obtiene:

$$Q_{adm} = 1.30 \text{ kg/cm}^2$$

Al evaluarse en contenido de sales en el suelo y su agresividad al concreto, se encontraron las siguientes cantidades:

Tabla N° 21: Análisis de sales en el suelo

SULFATOS	159.6 ppm
SALES SOLUBLES	1182 ppm
pH	7.65

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del diseño hidráulico se aplicó y se desarrolló de acuerdo al requerimiento de las normas técnicas empleadas.

Módulo de elasticidad del concreto:

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 - E_c = 2173706.51 \text{ Tn/m}^2.$$

Peso Unitario del Concreto Simple	$\gamma = 2300.0 \text{ kg/m}^3$
Peso Unitario del Concreto Armado	$\gamma = 2400.0 \text{ kg/m}^3.$
Relación de Poisson del Concreto	$\mu = 0.20$

Acero Corrugado	GRADO 60° ASTM A 615
Peso Unitario del Acero	$\gamma = 7850.0 \text{ kg/m}^3$
Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad del acero de refuerzo	$E_s = 2.00E + 06 \text{ kg/cm}^2$

Para el Diseño Geométrico del Canal:

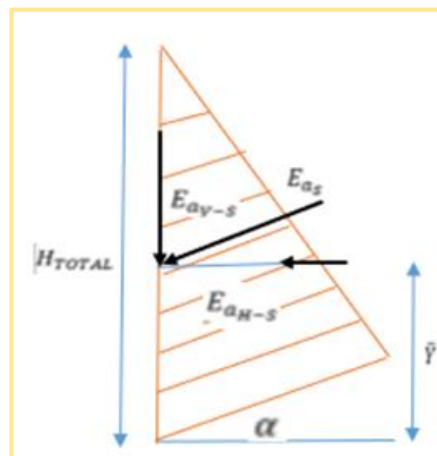
Base interior del canal "b"	0.9m
Espesor piso o base "eb"	0.2m
Tirante hidráulico "Y"	0.4m
Borde libre "BL"	0.12m
Altura constructiva del canal "H const"	0.8m
Altura total del canal "H total"	1.1m
Resistencia a la compresión del concreto (fc)	210 kg/cm ²

Peso unitario del concreto armado " γ_{ca} "	2400kg/cm ³
Esfuerzo de fluencia del acero " f_y "	4200kg/cm ²
Recubrimiento " r "	
En contacto directo con el suelo " r suelo"	0.07 m
En contacto directo con el agua " r agua"	0.04 m
Capacidad admisible del terreno " $\sigma-t$ "	1.5 kg/cm ²
Cohesión del suelo " C suelo"	0

Calculo del empuje del suelo:

H total – 1 =	0.9 m	Altura total según el canal hidráulico
H total – 2 =	0 m	Altura total del canal modificado
H total =	1.1m	Altura total del canal a utilizar
$\dot{\alpha}$ =	0°	Angulo de inclinación del talud
\emptyset suelo =	30°	Angulo de fricción interna del suelo
γ suelo =	1850 kg/m ³	peso unitario del suelo
K_a =	0.333	
σ_{as} =	0.678 Tn/m ²	
E_{as} =	0.373 Tn/m	
E_{as-s} =	0.373 Tn/m	
F_{ah-s} =	0.373 Tn	
Y =	0.367 m	

Gráfico N° 12: Empuje del suelo

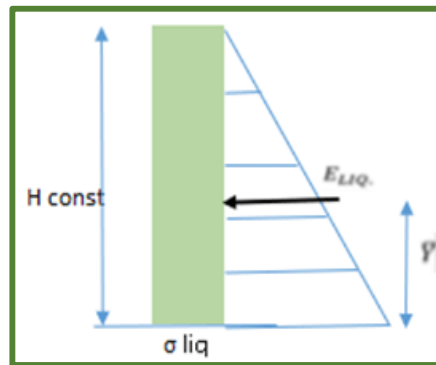


Fuente: Elaboración Propia

Calculo del empuje activo del Agua:

γ agua =	1000 kg/m ³	peso unitario del agua
H agua =	0.7m	tirante máximo = Hconst
σ agua =	0.7 Tn/m ²	
E agua =	0.245 Tn/m	
F agua =	0.245 Tn	
Y =	0.233 m	

Gráfico N° 13: Empuje activo del agua

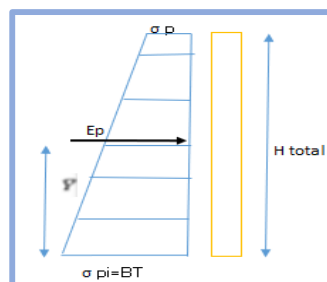


Fuente: Elaboración Propia

Calculo del empuje pasivo del suelo:

H total =	0.8m	Kp =	3
$\dot{\alpha}$ =	0°	σ ps =	5.550
\emptyset suelo =	30°	Ep =	2.775 Tn/m
γ suelo =	1850 kg/m ³	Fp =	2.775 Tn
C suelo =	0 kg/m ²	Y =	0.317 m

Gráfico N° 14: Empuje pasivo del suelo

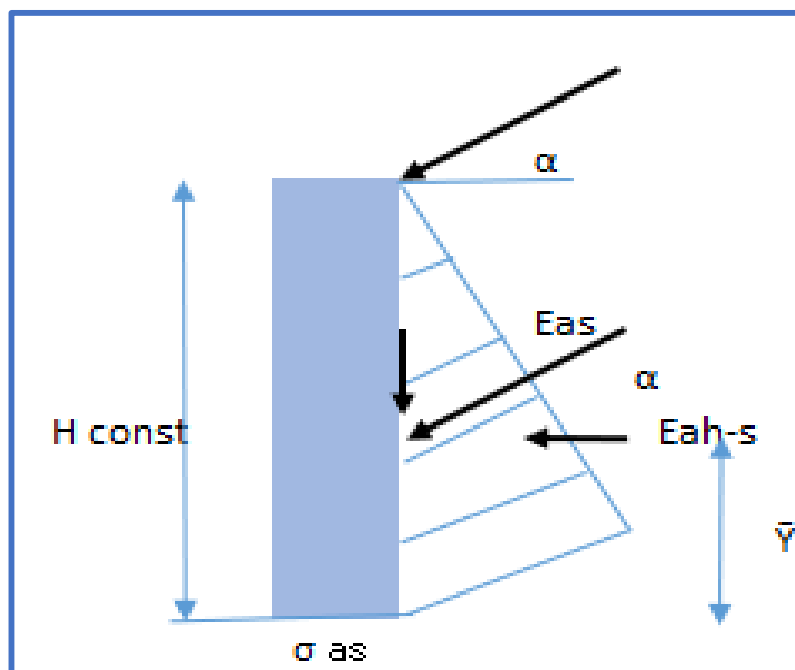


Fuente: Elaboración Propia

Calculo del espesor de la pared derecha del canal:

H const =	0.8m	altura total del canal de la derecha
b diseño =	1m	ancho de diseño
γ suelo =	1850 kg/m ³	ángulo de fricción interna del suelo
K ["] a =	0.333	coeficiente activo corregido
Mu =	0.089 tn-m	
p =	0.0024	w = 0.048
\emptyset =	0.9	factor de reducción por flexión
dp-derecha =	3.169 cm	peralte efectivo de la pared del canal
\emptyset_v =	0.9525 3/8 pulg	diámetro de la varilla principal
\emptyset_T =	0.9525 3/8 pulg	
ep-der-calculado=	10.64 cm	
ep-der-minimo =	12.91 cm	por proceso constructivo tomamos

Grafico N° 15: Espesor de la pared derecha del canal



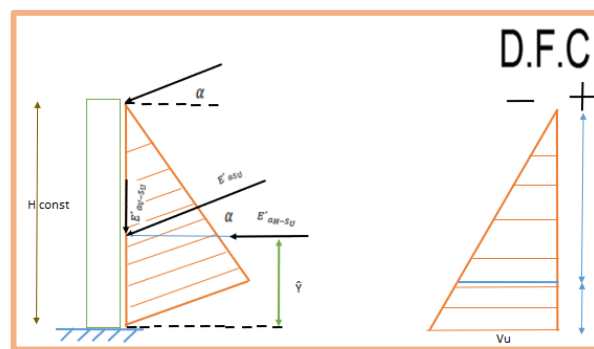
Fuente: Elaboración Propia

Determinación del ancho total de la base del canal:

eb =	20 cm	$eb > izq. + \emptyset v + \emptyset T + r \text{ suelo} = 15.91m$
$\emptyset v =$	3/8 pulg	si cumple!!
$\emptyset T =$	3/8 pulg	
r suelo =	7 cm	
db =	12.81 cm	

Calculo del acero de la pared derecha del canal:

Grafico N° 16: Acero de la pared derecha del canal



Fuente: Elaboración Propia

Datos:

H const =	0.8	altura hidráulica del canal de riego y drenaje
b diseño =	1	
$\alpha =$	30	tomando el talud más desfavorable
γ suelo =	1,850	kg/m ³
γ Suelo =	19 KN/ m ³	para rankine
dp derecha =	0.05524	peralte efectivo de la pared derecha del canal
r suelo =	7	recubrimiento mínimo del suelo
ka =	0.333	coeficiente activo
fc =	210	kg/cm ²
fy =	4200	kg/cm ²
e =	0.2	m
\emptyset suelo =	30°	

$\sigma_{asu} =$	0.838 tn/m ²	$V_u =$ 0.052 tn	cortante ultimo
$E'_{asu} =$	0.335 tn/m ²	$M_u =$ 0.077 tn-m	momento ultimo
$E'_{asu} * \alpha =$	0.052 tn/m ²		
$F_{ah-su} * 1m =$	0.052 ton		
$Y =$	0.267 m		

Verificación por cortante:

$\phi =$	0.75	reducción por cortante	$v_c =$	4.243 tn
$V_u - d_p \text{ der} =$	0.252	tn	$\phi * v_c =$	3.182 tn

$$V_u - d_p \text{ der} < \phi * v_c \quad \text{cumple}$$

Fuerza activa de Rankine por unidad de longitud del muro.

$$P_a = 1.62 \text{ Kn /m}$$

Tenemos una inclinación de 30°

$$P_v = 0.809856$$

$$P_h = 1402711739$$

Diseño de pantalla

$$A_s = 0.14 \text{ cm}^2 \quad \text{verificación por el método de Rankine}$$

Diseño por flexión:

$$\phi = 0.9 \quad M_u = 0.08 \text{ tn-m}$$

$$\text{Determinación del refuerzo vertical} \quad R_u = 2.536 \text{ kg/cm}^2$$

Determinación de la cuantía de acero calculada

Cuantía i cal = 0.000676387

Determinación del área de acero vertical calculada

Asv-cal = 0.37 cm²

Determinación del acero mínimo vertical Asvv- mini

I' min= 0.00240; según RNE –E0.60 (concreto armado)

I' min = 0.002; según RNE –E0.60 ítem. 9. 7.2

Asv = 2.39 cm²

Determinación del área de acero vertical de diseño AV – diseño

Av- diseño = 2.39 cm²

Determinación del espaciamiento de acero de diseño "S"

Smin = 2.54 cm Smax= 40 cm según E-060

Ø = 3/8 pulg. 9.53 mm; diámetro de varilla

Asv = 0.713 área del acero 3/8

S" = 29.861 cm

Usar Ø= 3/8 pulg. @ 25 cm

Determinación del esfuerzo horizontal:

Determinación del área de acero horizontal interior

Ash = 1.061 cm²

Ash int = 0.354 cm²

Smin = 2.54 cm Smax = 40cm Según e-060

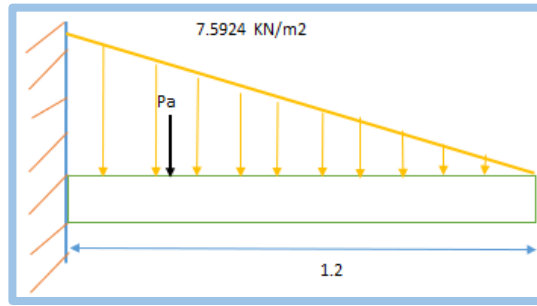
Ø = 3/8 pulg. 9.53 mm; diámetro de la varilla

Asv= 0.713 área del acero 3/8

S" = 201.564 cm

Usar Ø= 3/8 pulg @ 25 cm

Grafico N° 17: Acero horizontal interior



Fuente: Elaboración Propia

Control de deflexión:

Ø suelo 30

Y suelo 19

σ_v 22.8 kN/m²

$E_c = 217370.651$

σ_h 7.5924 kN/m²

$I = 0.00066667 \text{ mm}^4$

Memento de inercia efetivo

Pa = 4.55544 kN/m

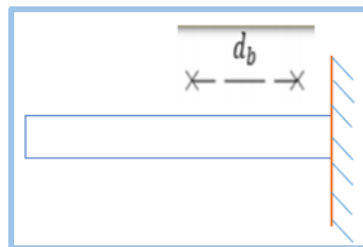
ha = 0.400

0.00019716

Δ	0.197mm
----------	---------

Determinación del refuerzo en la losa del canal:

Grafico N° 18: Refuerzo en la losa del canal



Fuente: Elaboración Propia

Hconst = 0.95 altura hidráulica del canal de riego y drenaje

b diseño = 1

B = 1.5 base total del canal

Y agua = 1000 kg/cm²

Y c.a. = 2400 kg/cm² db = 10 cm

Diseño por Flexion:

Determinación del área de acero mínimo requerido; según RNE- E0.60
(Concreto Armado)

$$Í \text{ mini} = 0.00240$$

$$As \text{ mini} = 2.401 \text{ cm}^2$$

Determinación del área de acero inferior de diseño:

$$As - \text{diseño} = 2.401 \text{ cm}^2$$

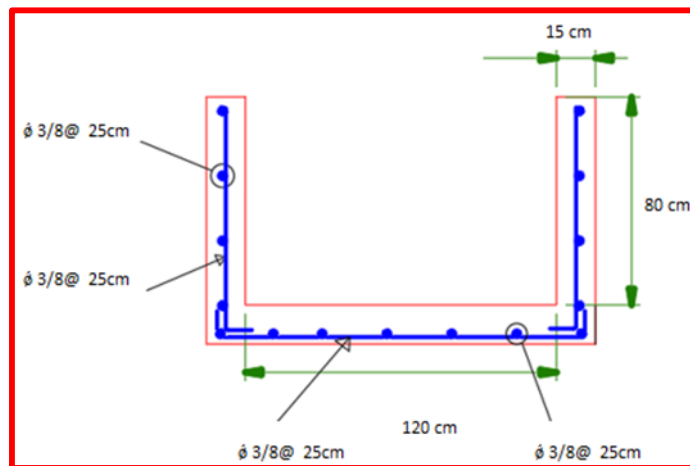
Determinación del espaciamiento del acero de diseño

$$\emptyset 3/8 = 9.53 \text{ mm}$$

$$As - 3/8 = 0.713 \text{ cm}^2$$

$$S'' = 29.69 \text{ cm}^2 \quad \text{usar } \emptyset 3/8 @ 25\text{cm}$$

Grafico N° 19: Distribución de los refuerzos



Fuente: Elaboración Propia

Diseño losa canal tapado:

Calculo estructural de Losa

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Losa: Ancho: 4 m Luz libre: 1.3 m

Recubrimiento: 0.05 m

Calculo del espesor de la losa:

$$h = L/15$$

$$h = 0.13 \quad \text{Asumimos} \quad 20 \text{ cm}$$

Fuerzas sobre la Losa:

$$\text{Peso propio} \quad Wd = 480 \text{ kg/m}$$

$$\text{Momento por el peso propio} \quad MD = 101.4 \text{ kg/m}$$

$$\text{Reacción por el peso propio} \quad RD = 312 \text{ kg}$$

Características del camión de diseño:

$$\text{Distancia entre ejes} \quad 2.4 \text{ m}$$

$$\text{Carga eje posterior} \quad 4500 \text{ kg}$$

$$\text{Carga eje delantero} \quad 3500 \text{ kg}$$

Calculo del coeficiente de impacto:

El cálculo se hace con la siguiente relación, donde el valor máximo de I es 0.3

$$I = 0.39$$

$$I = 0.4 \quad \text{Asumimos}$$

Calculo del momento en la viga lateral por carga viva del tráfico:

$$L = 1.5 \text{ m}$$

$$P = 2250 \text{ (carga en una sola rueda)}$$

$$M = 472.5$$

Calculo del momento máximo en la losa por la carga viva del tráfico:

$$E = 0.6 + 2*d$$

$$d = 0.15 \text{ m}$$

$$E = 0.9 \text{ m}$$

$$M = 1312.5 \text{ kg-m}$$

Calculo de la reacción máxima por carga viva de la losa al estribo:

$$R = (P/E)*(I+1)$$

$$R = 3500 \text{ kg-m}$$

Calculo del Refuerzo Principal de Losa:

$$M = 1.4 \cdot CM + 1.7 \cdot CV$$

$$M = 2373.21 \text{ kg-m}$$

$$A_s = M / (0.9 \cdot f_s \cdot (d - a/2)) \quad a = A_s \cdot f_s / (0.85 \cdot f_c \cdot b)$$

$$h = 20$$

$$r = 5$$

$$\text{diam } (5/8") = 1.58$$

$$d = 13.42$$

$$a = 2.5$$

$$A_s = 7.23$$

$$a = 1.7$$

Usar \emptyset 5/8 pulg @ 20cm

Calculo del Acero de distribución en la Losa:

$$A_d = A_s / (1.81 \cdot \text{raíz}(L))$$

$$A_d = 3.50 \text{ cm}^2$$

Usar \emptyset 1/2 pulg @ 20cm

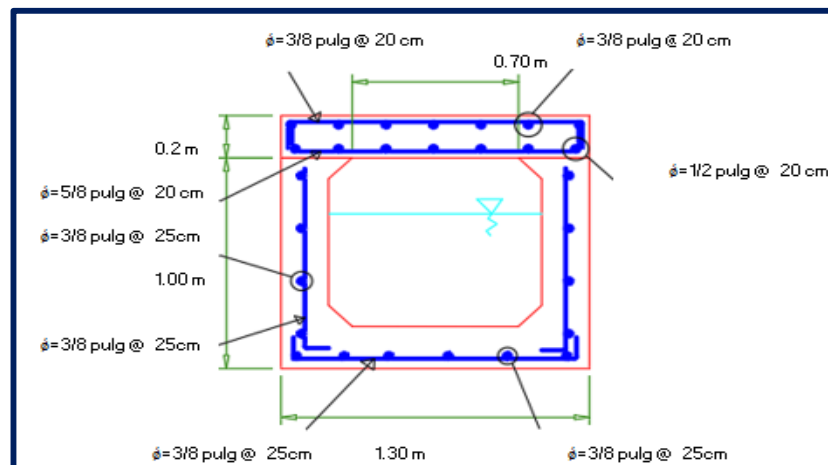
Calculo del refuerzo por contracción y temperatura en la Losa:

$$A_{st} = 0.002 \cdot b \cdot h$$

$$A_{st} = 4 \text{ cm}^2$$

Usar \emptyset 3/8 pulg @ 20cm

Grafico N° 20: Distribución de los refuerzos



Fuente: Elaboración Propia

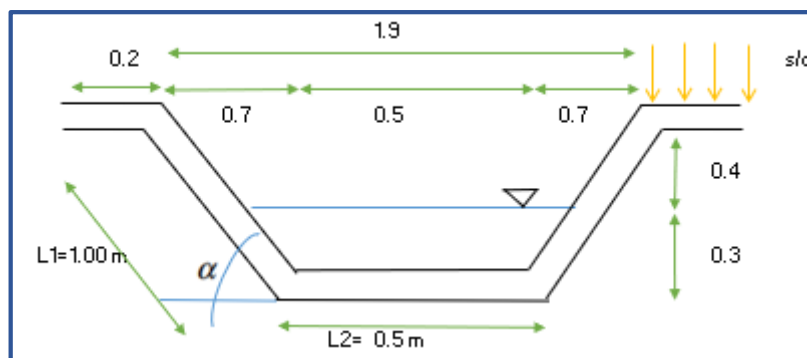
Diseño Hidráulico y estructural de canal Trapezoidal:

Características Hidráulicas Geométricas:

Del Canal:

Q=	0.25 m ³ /s	$\gamma_c = 2300 \text{ kg/m}^3$
s =	0.25 %	$f_c = 175 \text{ kg/m}^2$
n =	0.017	$\sigma_s = 1.5 \text{ kg/cm}^2$
z =	1	
b =	0.5 m	
bl =	0.1 m	
H =	0.7 m	
$Y_n =$	0.3 m	
T =	1.26	
$\alpha =$	45°	

Grafico N° 21: Diseño hidráulico estructural del canal



Fuente: Elaboración Propia

Calculo Estructural:

Altura de Diseño H es:

$$\begin{aligned}H &= 0.78 \text{ m} \\a^\circ &= 45^\circ \\L1 &= 1.00 \text{ m} \\d1 &= 0.041 \text{ m} \\L2 &= 0.58 \text{ m}\end{aligned}$$

Calculamos el peso del Concreto:

$$WC = 4455.40 \text{ kg/m}$$

Calculamos el peso del Agua:

$$Wa = 840 \text{ kg/m}$$

Presión del sistema sobre el suelo es:

$$\sigma = 0.91 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma < \sigma_s$$

$$0.91 < 1.5 \quad \text{OK} \quad \text{¡No hay falla por asentamiento!}$$

Según Terzagui

$$\frac{\phi}{2} \leq \delta \leq \frac{2\phi}{3}$$

Usaremos los valores:

$$\phi = 15.67 \quad 0.27349309^\circ$$

$$b = 0 \quad 0^\circ$$

$$\alpha = 0 \quad 0^\circ$$

$$\alpha' = 45 \quad 0.78539816^\circ$$

Calculo de h''

Para el caso

$$H = 0.75 \text{ m}$$

$$\tilde{Y}_s = 1850 \text{ kg/m}^3$$

$$s/c = 1000 \text{ kg/m}^2$$

$$h'' = 0.54 \text{ m}$$

Reemplazamos los valores para encontrar el Cea Coeficiente de empuje activo

$$Cea = 0.20913916 \quad 0.50913916 \quad 0.25922268$$

Reemplazamos para calcular el momento de Volteo

$$Mv = 90.89 \text{ kg-m}$$

Calculo del Momento Resistente (Mr)

$$Mr = 59.77 \text{ kg-m}$$

Calculo del Momento Flector (M)

$$M = 31.12 \text{ kg-m}$$

Las fuerzas que generan el momento de vuelco M_v y el Momento de resistencia M_r son los momentos los que definen el comportamiento estructural de la Losa: $M_v - M_r = +-M$.

Si el momento flexionante M es negativo es decir $M_v - M_r = -M$ significa que no requiere refuerzo.

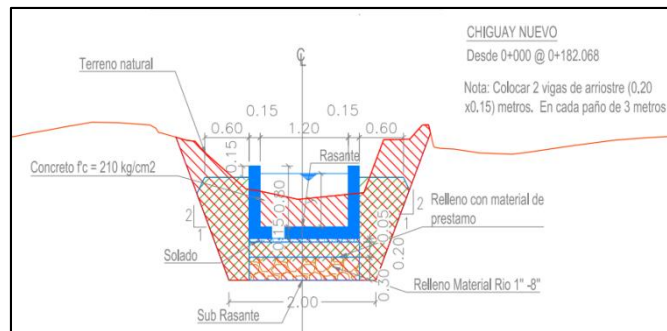
Siempre que se cumpla:

$$\frac{M_r}{M_v} \geq 1.5$$

$$0.66 < 1.5$$

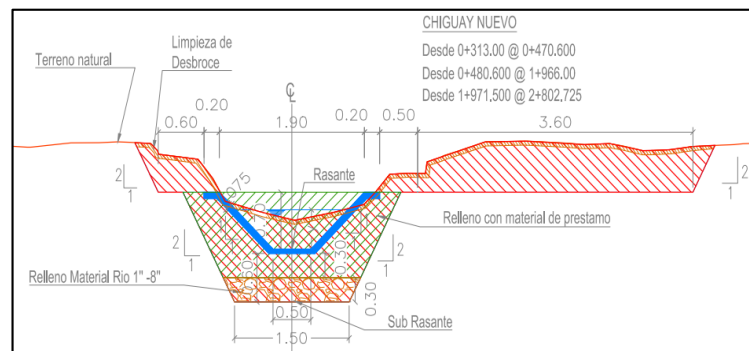
¡No Requiere Refuerzo!

Grafico N° 22: Sección canal de riego rectangular principal tipo I



Fuente: Elaboración Propia

Grafico N° 23: Sección canal de riego Trapezoidal principal tipo II



Fuente: Elaboración Propia

3.2 DIMENSIONAMIENTOS

- En la zona el área agrícola que existe es de 60 hect. y de la misma manera se aprovecha para la siembra de los cultivos, con el proyecto se pretende mejorar integralmente el sistema de riego de terrenos existentes, para un sistema de riego por gravedad.
- El objetivo del proyecto es mejorar aproximadamente 2 802.75 m de canal existente de tierra, para incrementar la producción.
- Los cultivos principales de la zona son el arroz, frejol y el trigo. a nivel familiar se tienen crianzas de aves de corral y animales menores en muy poca cantidad.

Tabla N° 22: Dimensionamientos

ITEM	DESCRPCION	UND	CANTIDAD
01	canal rectangular de concreto armado $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	m	182.0
02	Canal trapezoidal de concreto simple $f_c= 175 \text{ kg/cm}^2$	m	2,620.0
03	Canal tapado de concreto armado $f_c= 210\text{kg/cm}^2$	m	16.68
04	Tomas parcelarias de concreto armado $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	Unid	93
05	Pasarelas de concreto armado $f_c= 210\text{kg/cm}^2$	unid	10
06	Partidor de canal de concreto armado $f_c= 210\text{kg/cm}^2$	unid	1

Fuente: Elaboración Propia

3.3 EQUIPOS UTILIZADOS

Camión Volquete.

Es conocido como un tracto camión de volteo, que tiene una caja de descarga en la parte trasera la cual se utiliza para transportar materiales como: arena, piedra chancada, tierra, escombros, entre otros.

Retroexcavadora.

Considerado Retroexcavadora a un equipo que cuenta con una cuchara que carga en la parte frontal. Con el cucharón la maquina tiene la capacidad de realizar una carga, empujar, nivelar, recoger y cargar diferentes tipos de materiales.

Excavadora sobre oruga.

Este tipo de maquina es el más común, cuenta con un par de orugas lo cual le aporta una mejor estabilidad en el momento de desplazarse.

Cargador Frontal.

Es un equipo tractor, esta máquina también posee una cuchara en su lado frontal. La cual se usa generalmente en las construcciones y también en minería.

Rodillo Compactador.

Es una Maquina que tiene como trabajo principal compactar el terreno de relleno, en diferentes tipos de construcción.

3.4 Conceptos Básicos.

Provisión:

Es dotar de recursos, para una obligación futura dentro del contexto.

Agua:

“Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos.”

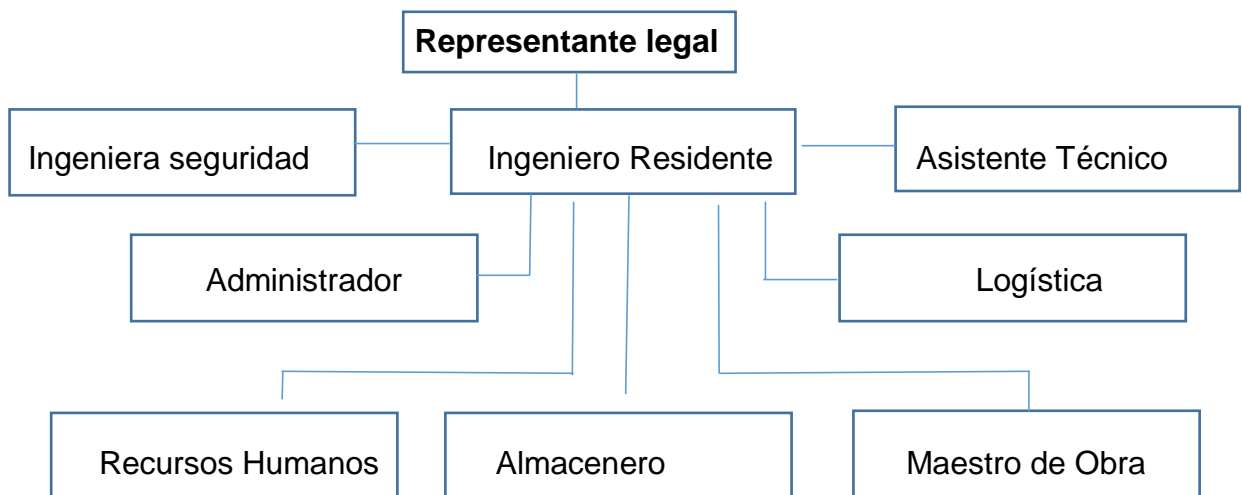
Riego:

Es un aplicación oportuna y uniforme de agua en las zonas de raíces, para luego ser reponida toda el agua consumida por los cultivos.

Sector:

Es una parte o una determinada zona de un lugar en sí.

3.1.6 Estructura



3.1.7 Elementos y Funciones

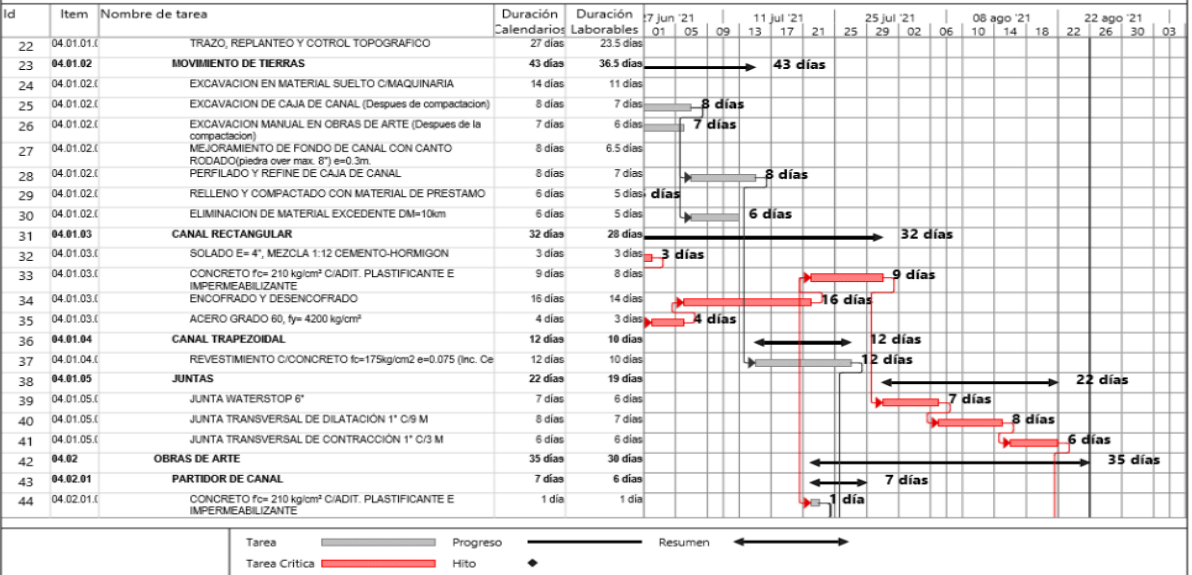
- **Representante legal.** Encargado de la firma de todos los documentos durante la ejecución del proyecto, intermediario contratista y entidad.
- **Residente de obra.** Jefe del proyecto, encargado del desarrollo del proyecto, controla, verifica, evalúa, y aprueba los trabajos a realizarse en obra. Presenta informes mensuales y todo tipo de documento relacionado a la obra. Cardina con supervisión de obra.
- **Asistente de Residencia.** Apoyo técnico al residente de obra, en la parte técnica y campo durante la ejecución del proyecto.

- **ING. Seguridad.** Encargada de velar por la seguridad y salud de cada uno de los trabajadores durante la ejecución de la obra. Tramita los SCTR, y presenta informe mensual de seguridad y salud en el trabajo a Residencia.
- **Administrador de obra.** Encargado de la administración total de obra. La parte financiera.
- **Logística.** Encargado de las compras de epps, materiales, alquiler de maquinarias y equipos según el requerimiento.
- **Recursos Humanos.** Encargado de la contratación del personal, planillas, aportes AFP, Y seguros.
- **Maestro de obra.** Encargado de la ejecución de obra en coordinación con el ingeniero residente.
- **Almacenero.** Encargado de la entrada y salida de los materiales, herramientas y equipos del almacén. Informa las cantidades que hay en stock de cada material, etc.

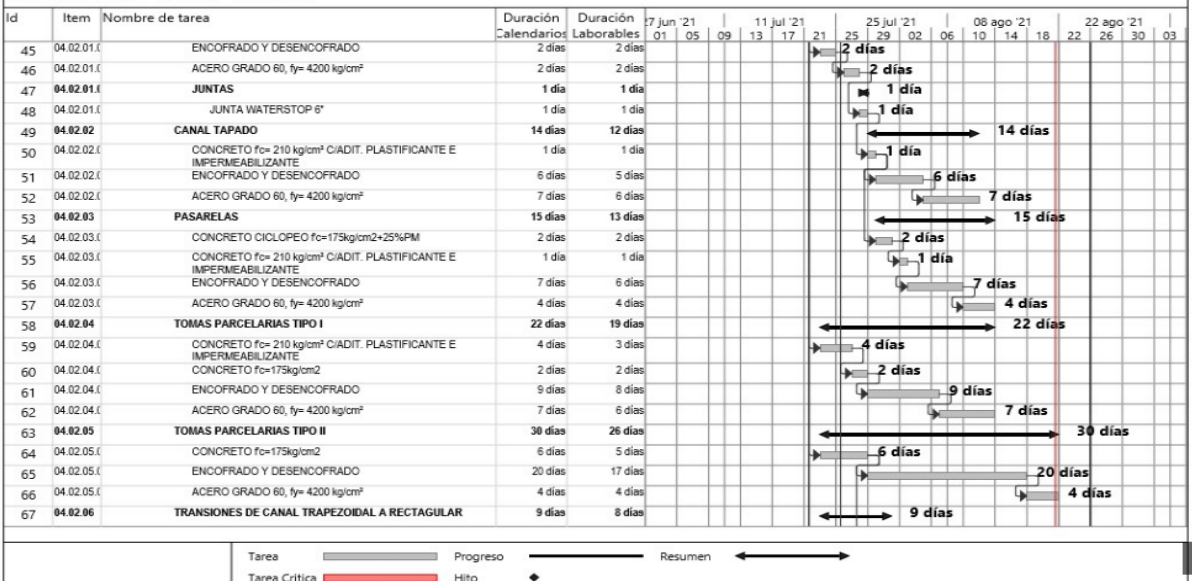
3.1.8. Planificación del Proyecto



Obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA-PROVINCIA DE CAMANÁ-DEPAR
Ubicación: OCOÑA - CAMANA - AREQUIPA



Obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA-PROVINCIA DE CAMANÁ-DEPAR
Ubicación: OCOÑA - CAMANA - AREQUIPA



Obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA-PROVINCIA DE CAMANÁ-DEPAR
Ubicación: OCOÑA - CAMANA - AREQUIPA



3.1.9. Servicios y Aplicaciones

Control topográfico

El control topográfico en cualquier obra o de cualquier estructura consiste en materializar en el terreno dentro de la zona en determinación precisa y muy exacta sus niveles, así como establecer las diferentes marcas y señales de referencia con carácter temporal. El ingeniero Residente de obra someterá los replanteos a la aprobación del ingeniero Supervisor, y en plena coordinación antes de comenzar los trabajos.

El equipo de trabajo está constituido como responsable directo el ing. Residente, el Maestro de Obra y Personal Obrero, siempre con el apoyo de un equipo topográfico idóneo con la posible variación de acuerdo a la magnitud del terreno. Los equipos a utilizar serán un teodolito, nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta métrica de 50 m como máximo, reglas de madera, cal, yeso, etc.

Se recomienda nivelar la superficie del terreno antes de realizar el trabajo de replanteo, se elimina escombros, plantas, arbustos y todo tipo de obstáculos que interrumpe el trabajo a realizar. Las marcas de los ejes y niveles deben ser exactos, claros, seguros, y deben estar ubicada en lugares donde se puedan observar y ser accesibles.

Posteriormente de acuerdo al avance de obra, se moverán ejes y niveles en donde deben permanecer en forma definitiva en todo el proceso de la construcción, los cuales servirán para un constante chequeo en toda la obra,

Estudios de suelos

Relleno y Compactado con material de préstamo.

Trata de colocar y realizar la compactación del relleno con el material de préstamo extraído de cantera, considerando las líneas y niveles indicados en los diferentes planos de referencia o aquellos que son aprobados por el ingeniero Residente de obra. Este trabajo se realiza incluyendo el suministro de mano de obra calificada,

materiales que cumplen con las especificaciones técnicas, equipos operativos y en condiciones para realizar dicho trabajo y las distintas operaciones necesarias.

El material a utilizar es tipo lastre y se colocará en capas de 30 cm como mínimo, posteriormente se regará o humedecerá con el recurso agua, la compactación será lo suficiente para así obtener la densidad máxima.

Ejecución del Diseño hidráulico

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y herramientas, y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, el cual será utilizado para el revestimiento de los taludes y piso del canal y las cerchas con el encofrado de los sobre-anchos respectivos.

El acabado de los taludes y piso se realizará mediante la utilización de cerchas para poder controlar el espesor del revestimiento de 7.50cm y para el control de los frisos laterales, el espaciamiento de las cerchas será de cada 9.00m debiéndose prever las juntas transversales cada 3.00m, las cuales están indicadas en los planos coincidentes con las juntas de dilatación y contracción del canal respectivamente.

El ejecutor tendrá que encargar el diseño de la mezcla al laboratorio de concreto, el cual responda a las características del material de las canteras a utilizar para garantizar la resistencia, durabilidad, impermeabilidad de la estructura; en coordinación con el Ing. Residente y el Ing. Supervisor. El supervisor podrá variar las proporciones de la mezcla de tiempo en tiempo, según sea necesario de acuerdo a las condiciones existentes.

Para un mejor resultado del concreto se recomienda tomar las consideraciones anteriormente descritas

CAPITULO IV DISEÑO METODOLOGICO

4.1. Diseño y Tipo de Investigación

Según Francisco Alabarza... “en la investigación Aplicada el investigador busca resolver un problema conocido y encontrar respuestas a preguntas específicas. En otras palabras, el énfasis, de la investigación aplicada es la resolución practica de problemas”

Se considera que es **aplicada** porque se logró en este proyecto, mejorar un canal existente de tierra, con el revestimiento del mismo y la ejecución de obras de concreto armado complementando el proyecto en su totalidad, dando beneficio a las personas que conforman esta junta de usuarios de regantes del sector Chiguay.

4.2. Método de Investigación

Se utilizó el método Descriptivo, pues se describe el procedimiento de todos los trabajos realizados, los materiales utilizados y equipos que complementan los trabajos en toda la obra.

Según Fidias Arias...” la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o

comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de sus conocimientos se refiere”

4.3 Población y Muestra

4.3.1. Población

Todos los mejoramientos de servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del Distrito de Ocoña- Provincia de Camana- Departamento de Arequipa.

4.3.2. Muestra

Mejoramiento de servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del Distrito de Ocoña- Provincia de Camana- Departamento de Arequipa.

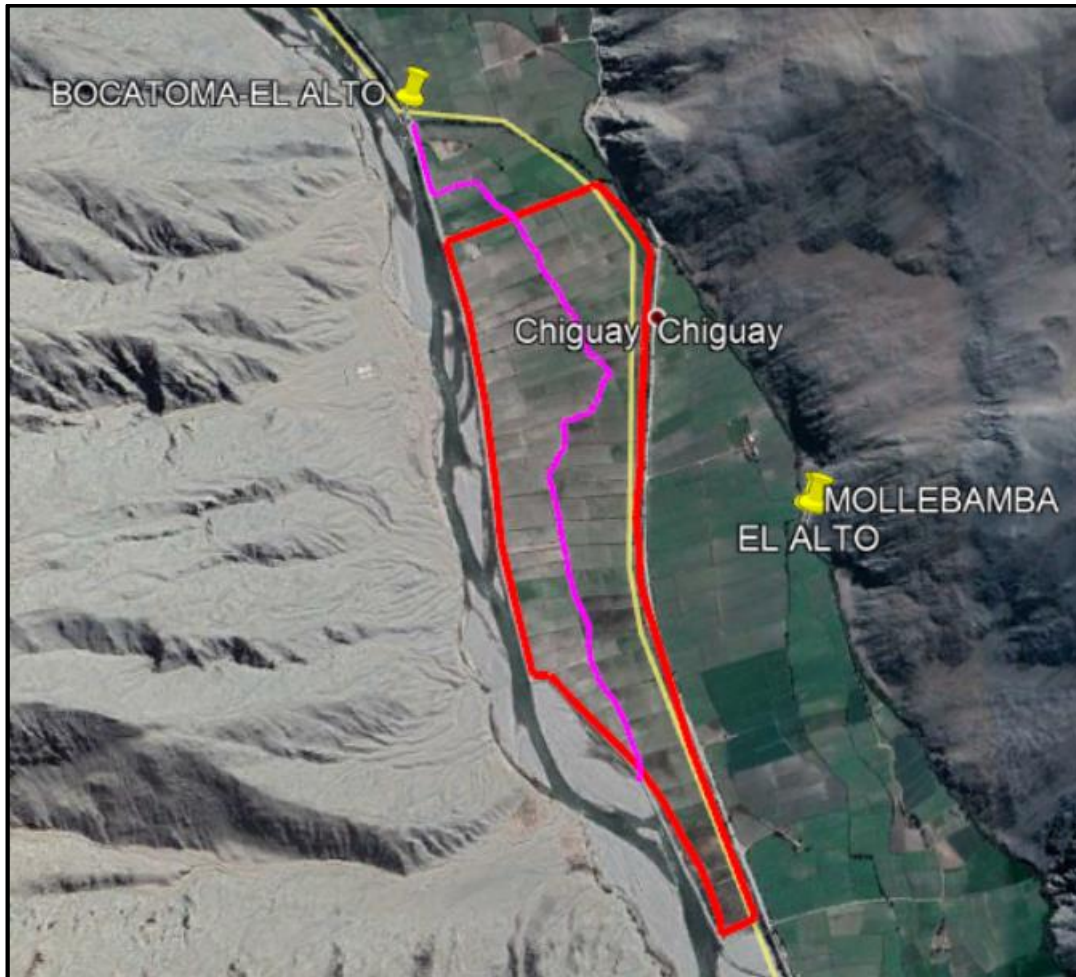
4.4 Lugar de Estudio

El Proyecto de irrigación se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción del distrito de Ocoña, provincia de Camana, en el sector de Chiguay.

Punto de Inicio	: Bocatoma El Alto
Coordenada UTM Este	: 698697.84
Coordenada UTM Norte	: 8192033.07
Altitud	: 69 m.s.n.m
Punto final	: Canal Trapezoidal, Km 2+802.75
Coordenada UTM Este	: 699585.16
Coordenada UTM Norte	: 8189732.70
Altitud	: 55 m.s.n.m

El área de estudio del proyecto y su influencia corresponde al sector de Chiguay, 75 ha en total de área de riego y la población que se beneficiará un total de 75 personas.

Grafico N° 24: Area de estudio y Area de Influencia.



Fuente: Elaboración Propia

4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

a) Técnicas

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información son: Técnica de la observación para percibir y registrar las diferentes condiciones del proyecto, técnica documental que permite el uso óptimo y racional de los recursos documentales.

b) Instrumentos

Los instrumentos utilizados son: Libreta de campo, equipos topográficos, equipos de mecánica de suelos, equipos de laboratorio para diseño de mezclas, fichas para registro de datos, software, etc. Instrumentos que se utilizan cuando se debe registrar datos que aportan otras fuentes de lugares en la cual se presenta la realidad problemática.

4.6 Análisis y Procesamiento de Datos

Los datos son presentados en los diferentes cuadros y gráficos después de ser procesados.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se concluye que, en relación al objetivo general, teniendo los resultados de los estudios realizados en campo y laboratorio; se mejoró el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa, de 2,802.557 ml, con un presupuesto de s/. 2,002,055,22 y un plazo de ejecución de 120 días calendarios.
- En relación al objetivo específico uno, se concluye que una vez determinado los estudios topográficos y teniendo los resultados proporcionados, la topografía del terreno garantiza la pendiente en la entrega del recurso agua en la construcción del canal, para la mejora del servicio de provisión de agua en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa
- Se concluye que en relación al objetivo específico dos, se realizó los estudios de mecánica de suelos y teniendo los resultados proporcionados del laboratorio de las muestras que se realizaron en el suelo de fundación son piedras y arenas que conforman un lecho de río y la filtración de agua es 1.7m promedio en la excavación, para la

mejora del servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana- departamento de Arequipa.

- Se concluye que en relación al objetivo tres, se realizó el cálculo hidráulico y de acuerdo a los resultados proporcionados el tramo I del canal (180 ml) será de sección rectangular revestido con concreto armado ($f_c=175\text{kg/cm}^2$ y $f_c=210\text{kg/cm}^2$), en el tramo II de sección trapezoidal (2,604.57 ml) revestido con concreto simple ($f_c=175\text{kg/cm}^2$), 18 ml de canal tapado con sección rectangular con concreto armado ($f_c=175\text{kg/cm}^2$ y $f_c=210\text{kg/cm}^2$), para la mejora del servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña- provincia de Camana - departamento de Arequipa.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la ejecución del proyecto de acuerdo a las especificaciones técnicas, diseño, metrados y planos aprobados en el expediente técnico para mejorar el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del distrito de Ocoña.
- Es recomendable realizar los estudios topográficos antes y durante la ejecución del proyecto garantizando las pendientes aprobadas en el expediente técnico en todo el tramo del proyecto y así mejorar el servicio de provisión de agua para riego en el sector Chiguay del Distrito de Ocoña.
- Se recomienda realizar estudios de mecánica de suelos antes de la ejecución del proyecto, estos nos muestran en qué tipo de suelos vamos a trabajar y el comportamiento del mismo durante el proceso constructivo.
- Se recomienda que el cálculo hidráulico del canal se realice en software el cual permite diseñar y presentar los resultados de acuerdo a parámetros y normas establecidas.

CAPITULO VI: GLOSARIO DE TERMINOS

6.1 Glosario de Términos

Agua:

“Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos.”

Calulo hidráulico

El objetivo principal es obtener un conjunto de fórmulas que ayuden al diseño de hidráulico de canales u obras que conlleven áreas relacionado a hidráulica.

Mecánica de Suelos:

Disciplina que se ocupa de la aplicación de las leyes. Como de la hidráulica a los problemas geotécnicos del terreno, estudios, propiedades y la utilización del suelo como material estructural

Provisión:

Es dotar de recursos, para una obligación futura dentro del contexto.

Riego:

Es un aplicación oportuna y uniforme de agua en las zonas de raíces, para luego ser reponida toda el agua consumida por los cultivos.

Sector:

Es una parte o una determinada zona de un lugar en sí.

Suelos:

El suelo es considerado una capa superior de la corteza terrestre compuesta por una mezcla de partículas, minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos.

Topografía:

Es un estudio muy amplio que se realiza para describir detalladamente la superficie de la tierra. Este estudio, incluye cambios en la superficie, como montañas y valles, así como las características de ríos y carreteras. También permite registrar la posición de ciertos puntos de un terreno en planimetría (X-Y) y en altimetría (z).

CAPITULO VII: INDICES

7.1 INDICE DE GRAFICOS

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1. Imágenes Raster, Nube de puntos, Orthofotos	18
Gráfico N° 2. Mapa de Ubicación.....	19
Gráfico N° 3. Mapa de Ubicación de Calicatas	19
Gráfico N° 4. Columna calicata 01	24
Gráfico N° 5. Columna calicata 02	25
Gráfico N° 6. Columna calicata 03	25
Gráfico N° 7. Columna calicata 04	26
Gráfico N° 8. Columna calicata 05.....	26
Gráfico N° 9. Columna calicata 06.....	27
Gráfico N° 10. Columna calicata 07.....	27
Gráfico N° 11. Columna calicata 08.....	28
Gráfico N° 12. Empuje del Suelo.....	36
Gráfico N° 13. Empuje Activo del Agua.....	37
Gráfico N° 14. Empuje Pasivo del Suelo.....	37
Gráfico N° 15. Espesor de la pared derecha del canal.....	38

Gráfico N° 16. Acero de la pared derecha del canal.....	39
Gráfico N° 17. Acero horizontal interior.....	42
Gráfico N° 18. Refuerzo en la losa del canal.....	42
Gráfico N° 19. Distribución de los Refuerzos en canal rectangular.....	43
Gráfico N° 20. Distribución de los Refuerzos en canal rectangular tapado.....	45
Gráfico N° 21. Diseño Hidráulico estructural del canal.....	46
Gráfico N° 22. Sección de canal de riego rectangular principal tipo I.....	48
Gráfico N° 23. Sección de canal de riego trapezoidal principal tipo II.....	48

7.2 ÍNDICE DE TABLAS

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Valores de coordenadas y elevaciones (geodésicas).....	08
Tabla N° 2. Valores de coordenadas y elevaciones (UTM).....	08
Tabla N° 3. Coordenadas UTM WGS84-ZONA 18	10
Tabla N° 4. Coordenadas Geográficas.....	10
Tabla N° 5. BMS.....	10
Tabla N° 6. Coordenadas.....	18
Tabla N° 7. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 01.....	28
Tabla N° 8. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 02	29
Tabla N° 9. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 03	29
Tabla N°10. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 04	29
Tabla N°11. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 05	30
Tabla N°12. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 06	30
Tabla N°13. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 07	30
Tabla N°14. Clasificación SUCS Y ASSHTO para calicata 08.....	31
Tabla N°15. Profundidad de calicatas.....	31
Tabla N°16. Resumen de Resultado de Ensayos.....	32
Tabla N°17. Resultado de ensayos.....	32
Tabla N°18. Tamiz	33
Tabla N°19. Datos para el cálculo de la losa del canal trapezoidal	34
Tabla N°20. Datos para el cálculo de la losa del canal rectangular	34

Tabla N°21. Análisis de sales en el suelo.....	35
Tabla N°22. Dimensionamientos.....	49

7.3 INDICE DE FOTOS

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1. GPS 1.....	09
Foto N° 2. GPS 2.....	09
Foto N° 3. Nivel Top con ATB2.....	11
Foto N° 4. BM3.....	11
Foto N° 5. BM4.....	12
Foto N° 6. BM5.....	12
Foto N° 7. BM6.....	13
Foto N° 8. BM7.....	13
Foto N° 9. BM8.....	14
Foto N° 10. BM9.....	14
Foto N° 11. BM10.....	15
Foto N° 12. BM11.....	15
Foto N° 13. BM12.....	16
Foto N° 14. BM13.....	16
Foto N° 15. BM14.....	17
Foto N° 16. BM15.....	17
Foto N° 17. Descripción de calicata 1.....	20
Foto N° 18. Descripción de calicata 2.....	21
Foto N° 19. Descripción de calicata 3.....	21
Foto N° 20. Descripción de calicata 4.....	22
Foto N° 21. Descripción de calicata 5.....	22
Foto N° 22. Descripción de calicata 6.....	23
Foto N° 23. Descripción de calicata 7.....	23
Foto N° 24. Descripción de calicata 8.....	24

7.4 INDICE DE DIRECCIONES WEB

INDICE

- www.interperu.pe
- www.ipesa.com.pe
- www.fullen.pe
- www.jeb.cl
- www.economipedia.com
- www.dle.rae.es
- www.agrorural.gob.pe
- www.definicion
- www.icgc.cat
- www.utw.es

CAPITULO VIII: ANEXOS

ANEXO 1

Resumen del Presupuesto

Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE CHIGUAY DEL DISTRITO DE OCOÑA-PROVINCIA DE CAMANÁ-DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OCOÑA
Departamento AREQUIPA
Provincia CAMANA
Distrito OCOÑA

Costo a : **Abril - 2021**

<i>Item</i>	<i>Descripción Sub presupuesto</i>	<i>Costo Directo</i>
01	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO CHIGUAY NUEVO	1,557,995.37
SUB TOTAL COSTO DIRECTO		1,557,995.37
		Mano de Obra 334,347.87
		Materiales 818,984.03
		Equipo 404,663.47
		<hr/> 1,557,995.37
		GASTOS GENERALES (16%) 249,279.26
		UTILIDADES (5%) 77,899.77
		<hr/> 1,885,174.40
		SUBTOTAL
		IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%) 339,331.39
		<hr/> 2,224,505.79
		VALOR REFERENCIAL
		EXPEDIENTE TECNICO (2.5%) 46,739.86
		GESTION DEL PROYECTO (2%) 31,159.91
		SUPERVISOR (7.5%) 116,849.65
		LIQUIDACION (1%) 15,579.95
		<hr/> 2,434,835.16
TOTAL		2,434,835.16

Son : DOS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO CON 16/100 SOLES