

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**APLICACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LA ASISTENCIA
TÉCNICA A LA OBRA DE CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
RECREACIÓN PASIVA Y ACTIVA EN LAS DUNAS DE VILLA, DISTRITO DE
TÚPAC AMARU INCA – ICA**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR BACHILLER

HUERTAS SALCEDO JUAN DIEGO ENRIQUE

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

ICA-PERÚ

2025

ASESOR Y AUTOR

ASESOR: MG. ING.CAPOS VALENCIA, DANTE VLADIMIR

CODIGO ORCID: 0009-0003-6586-5961

AUTOR: HUERTAS SALCEDO, JUAN DIEGO ENRIQUE

CODIGO ORCID: 0009-0006-8535-1150

AGRADECIMIENTO

Mi especial agradecimiento a nuestro creador, por ser luz, guía y fortaleza en esta vida.

Agradezco profundamente a mis padres y familiares, por estar con conmigo en todo momento, por brindarme siempre su dedicación y apoyo incondicional siempre, ya que debido a ellos estoy logrando un objetivo muy importante para mí crecimiento profesional.

Agradezco a mi pareja que, gracias a su apoyo y lealtad he podido afrontar los retos y obstáculos que se me presentan en mi vida.

Agradezco a mis amigos, compañeros y docentes que me brindaron su apoyo y compañía a lo largo de mi etapa universitaria.

Agradezco a mi asesor de trabajo por suficiencia profesional el Mag. Dante Vladimir Campos Valencia, por su apoyo y guía profesional; brindándome su experiencia y conocimientos para la elaboración del presente trabajo de investigación.

A todos los mencionados, muchísimas gracias por ser parte del proyecto del trabajo de suficiencia profesional.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicada a mi madre Rosario Madeleine Salcedo Tenemas y a mi padre Juan Jose Enrique Huertas Torrealva ya que gracias a sus esfuerzos y la perseverancia que me inculcaron, es que pude dar este gran paso para mi formación profesional; de igual manera a mis abuelos Jesus Salcedo Huamani y María Antonieta Tenemas Chaves, porque gracias a ellos aprendí la virtud más grande que tengo que es la superación personal, a mi hermano mayor Jesus Enrique Huertas Salcedo, por ser mi ejemplo y enseñarme como es que debo de afrontar mi vida, a mi enamorada Emiren Tuhe Uchuya Poma, por ser parte de mi crecimiento dia a dia, y ser mi compañera en esta etapa y a mis amigos que con el apoyo y compañía he podido solucionar los retos que he tenido en esta etapa de aprendizaje .

Juan Diego

RESUMEN

En este trabajo de suficiencia profesional, se muestra de manera detallada cómo se aplican las competencias obtenidas en la carrera de Ingeniería Civil a través de la colaboración en el proyecto público "Creación de los servicios para recreación activa y pasiva en las dunas de Villa, distrito de Túpac Amaru Inca - Ica"; en el primer capítulo se presenta el contexto de trabajo y las tareas realizadas como asistente técnico del ingeniero residente, Se detallan las responsabilidades vinculadas con la supervisión, los metrados, la coordinación técnica y el control de calidad; el Capítulo II examina en detalle dos circunstancias problemáticas que surgieron durante la realización problemática de la cimentación sobre suelos de arena eólica y el hecho de no incluir el sistema de piletas en el contrato, determinando sus orígenes y elaborando soluciones técnicas ordenadas; el capítulo III analiza de qué manera estas aportaciones hicieron posible que se desarrollaran habilidades profesionales esenciales, como la toma de decisiones técnicas, el trabajo en equipo y la interpretación de normas. Finalmente, el capítulo IV sintetiza conclusiones y sugerencias centradas en optimizar la administración de proyectos venideros, subrayando la importancia de la experiencia práctica en el aprendizaje de ingeniería civil y los impactos positivos generados en el ámbito social y urbano del distrito que se intervino.

Palabras claves: Ingeniería civil, asistencia técnica, Geoweb, adicional de obra

ABSTRACT

This professional competency project details how the skills acquired during the Civil Engineering degree were applied through collaboration on the public project "Creation of services for active and passive recreation in the dunes of Villa, Túpac Amaru Inca district - Ica." Chapter I presents the work context and the tasks performed as a technical assistant to the resident engineer. It details the responsibilities related to supervision, quantity surveying, technical coordination, and quality control. Chapter II examines in detail two problematic circumstances that arose during the construction of the foundation on aeolian sand soils and the fact that the pool system was not included in the contract, determining their origins and developing organized technical solutions. Chapter III analyzes how these contributions made it possible to develop essential professional skills, such as technical decision-making, teamwork, and the interpretation of standards. Finally, Chapter IV summarizes conclusions and suggestions focused on optimizing the management of future projects, emphasizing the importance of practical experience in civil engineering learning and the positive impacts generated in the social and urban environment of the district where the project was implemented.

Keywords: Civil engineering, technical assistance, Geoweb, additional work.

INTRODUCCIÓN

La titulación por la modalidad de suficiencia profesional es una alternativa académica, la cual permite a los egresados de la carrera de Ingeniería Civil obtener el título de grado profesional mediante la comprobación de la experiencia laboral; este proceso reconoce el aprendizaje logrado en la práctica profesional, donde se pone a prueba los conocimientos teóricos, las habilidades técnicas y las competencias adquiridas durante la formación universitaria para así afrontar los retos propios del sector construcción. De esta forma, se puede establecer un puente entre la etapa académica y la experiencia práctica, resaltando la importancia que es esta en la formación integral del ingeniero civil.

En este contexto, el presente trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito evidenciar la aplicación de dichas competencias en el marco de la obra *“Creación de los servicios de recreación pasiva y activa en las dunas de Villa, distrito de Túpac Amaru Inca – Provincia de Pisco – Departamento de Ica”*. Este proyecto, impulsado como una inversión pública de gran relevancia regional, buscó atender la necesidad de la población de contar con espacios modernos y funcionales para la recreación, el deporte y la convivencia social. Con una inversión superior a cinco millones de soles y un área de intervención cercana a 5,399.80 m², la obra representó una apuesta significativa por la mejora de la infraestructura urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.

La propuesta arquitectónica y constructiva se diseñó con un enfoque integral, contemplando instalaciones que abarcan desde espacios para la recreación pasiva hasta áreas destinadas a la práctica deportiva y actividades culturales; entre los principales componentes destacan la cancha de mini fútbol con césped sintético y tribunas, las zonas lúdicas y de descanso, los servicios higiénicos, las rampas de accesibilidad universal, las áreas verdes, el mobiliario urbano y la iluminación integral del entorno. Este conjunto de intervenciones no solo transformó un terreno árido y poco aprovechado, sino que lo convirtió en un espacio de encuentro comunitario que responde a estándares de funcionalidad, inclusión y sostenibilidad.

En el desarrollo de este proyecto, mi rol fue supervisar la calidad de los materiales, verificar los metrados, coordinar las cuestiones relacionadas con la seguridad en obra, supervisar las partidas según los planos y especificaciones técnicas, y redactar informes técnicos que posibilitaron monitorear el progreso físico y documental del proyecto.

Todas estas tareas representaron un ámbito de aplicación directa de lo aprendido durante mi formación profesional debiendo actuar en situaciones de problemáticas que más adelante se detallaran en los demás capítulos; demostrando madurez y enfoque de lo aprendido en mi etapa universitaria; así teniendo una retroalimentación de todos los puntos específicos relacionados con las materias de estudio que aprendí y éstas siendo aplicadas en un entorno profesional.

En este trabajo se reflejará de qué manera es que la experiencia profesional contribuye al fortalecimiento del perfil del ingeniero civil; ya que esta implica enfrentar situaciones reales en las que se requiere capacidad de análisis, criterio técnico y habilidades de gestión.

Asimismo, dar a conocer la importancia que tiene la carrera de la ingeniería civil como agente transformador ya que, de acuerdo a cada rama en la que se enfoca esta, nos puede facilitar el entorno urbano, social y económico; ya que, su labor no solo se limita al aspecto constructivo, sino que impacta directamente en la calidad de vida de la población beneficiaria.

En consecuencia, la presente investigación busca no solo dejar constancia de las actividades realizadas y las competencias aplicadas, sino también aportar reflexiones, conclusiones y recomendaciones que resulten útiles para optimizar la gestión, el control técnico y la sostenibilidad de futuras obras de infraestructura urbana.

ÍNDICE

CARATULA.....	I
ASESOR Y AUTOR.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	VII
ÍNDICE.....	IX
INFORME ANTIPLAGIO.....	XI
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL CENTRO LABORAL Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO LABORAL.....	1
1.1.1. RAZÓN SOCIAL.....	1
1.1.2. SECTOR AL QUE PERTENECE.....	1
1.1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	1
1.1.4. ÁREA DE DESEMPEÑO.....	3
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DESEMPEÑADAS Y SU VINCULACIÓN CON CAMPOS TEMÁTICOS DE LA CARRERA PROFESIONAL.....	3
CAPÍTULO II: SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y CONTRIBUCIONES REALIZADAS.....	5
2.1. DESCRIPCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA O CASO CLÍNICO QUE SE LE HUBIESE PRESENTADO EN EL AÑO QUE DESEMPEÑO SUS FUNCIONES.....	5
2.2. CONTRIBUCIÓN EN LA SOLUCIÓN DE SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	8

3.1. ANÁLISIS DE SU CONTRIBUCION EN TÉRMINOS DE LAS COMPETENCIAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS DURANTE SU FORMACIÓN PROFESIONAL, EXPLICAR SI SU CONTRIBUCION REQUIRIÓ LA CONSULTA A OTRA FUENTE DE INFORMACIÓN.....	21
3.2. EXPLICAR EL NIVEL DE BENEFICIO OBTENIDO POR EL CENTRO LABORAL DE SU CONTRIBUCION A LA SOLUCION DE LAS SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.....	33
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
4.1. CONCLUSIONES	37
4.2. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	41
ANEXOS:.....	43

INFORME ANTIPLAGIO

Juan Diego Enrique Huertas Salcedo TSP - HUERTAS SALCEDO JUAN DIEGO ENRIQUE

 TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL - TALLER I

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::3117:549595422

Fecha de entrega
26 ene 2025, 13:06 GMT-5

Fecha de descarga
26 ene 2025, 14:29 GMT-5

Nombre del archivo
TSP - HUERTAS SALCEDO JUAN DIEGO ENRIQUE.docx

Tamaño del archivo
9.9 MB

70 páginas
14.035 palabras
78.908 caracteres

0% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y lo revise.

*% detectado como IA

La detección de IA incluye la posibilidad de que haya falsos positivos. Aunque cierto texto en esta entrega se generó probablemente con IA, los puntajes inferiores al umbral del 20 % no aparecen porque tienen una mayor probabilidad de falsos positivos.

Precaución: Se necesita revisión.

Es esencial comprender los límites de la detección de IA antes de tomar decisiones acerca del trabajo del estudiante. Te alentamos a obtener más información acerca de las funciones de detección de IA de Turnitin antes de usar la herramienta.

Aviso legal

Nuestra evaluación de escritura con IA está diseñada para ayudar a los académicos a identificar texto que podrían haberse preparado mediante una herramienta de IA generativa. Es posible que nuestra evaluación de escritura con IA no siempre sea precisa (existe la posibilidad de que identifique erróneamente redacciones probablemente generadas por humanos como generadas por IA, y redacciones probablemente generadas por IA como generadas por humanos), por lo que no debe usarse como único fundamento para aplicar sanciones a un estudiante. Para determinar si en un caso de deshonestidad académica, se necesita de un escrutinio mayor y el juicio humano, junto con la aplicación de las políticas académicas específicas de la organización.

Preguntas frecuentes

¿Cómo debería interpretar los falsos positivos y el porcentaje de escritura con IA de Turnitin?

El porcentaje que se muestra en el reporte de escritura con IA es la cantidad del texto calificado en la entrega que el modelo de detección de escritura con IA de Turnitin determina se generó probablemente con IA desde un modelo de lenguaje de gran tamaño.

Los falsos positivos (que marcan incorrectamente alertas de texto escrito por humanos como generado con IA) son una posibilidad en los modelos de IA.

Los puntajes de detección de IA inferiores al 20 %, que no aparecen en reportes nuevos, tienen una mayor probabilidad de ser falsos positivos. Para reducir la probabilidad de malinterpretación, no se atribuye ningún puntaje o resaltado y se indican con un asterisco en el reporte (*%).

El porcentaje de escritura con IA no debe ser el único fundamento para determinar si ha ocurrido una mala conducta. El revisor/instructor debería usar el porcentaje como un medio para iniciar una conversación formativa con sus estudiantes o usarlo para examinar el ejercicio entregado según las políticas de la escuela.

¿Qué significa 'texto calificado'?

Nuestro modelo sólo procesa texto calificado en la forma de escritura de formato largo. La escritura de formato largo se refiere a los enunciados individuales en párrafos que constituyen una parte más grande del trabajo escrito, como un ensayo, una disertación, un artículo, etc. El texto calificado que se ha determinado que se generó probablemente con IA se resaltarán en color cian en la entrega.

El texto no calificado, como viñetas, bibliografías comentadas, etc., no se procesará y puede crear disparidad entre los puntos destacados de la entrega y el porcentaje mostrado.



CAPÍTULO I:

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO LABORAL Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

1.1. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO LABORAL

1.1.1. RAZÓN SOCIAL

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolla en el marco de la experiencia adquirida durante mi participación en la obra *“Creación de los servicios de recreación pasiva y activa en las dunas de Villa, distrito de Túpac Amaru Inca – Provincia de Pisco – Departamento de Ica”*, la cual fue gestionada bajo la responsabilidad del Gobierno Regional de Ica.

La Razón social es el Consorcio encargado de ejecutar la obra *“Creación de los servicios de recreación pasiva y activa en las dunas de Villa, distrito de Túpac Amaru Inca – Provincia de Pisco – Departamento de Ica”*; el cual es el CONSORCIO DUNAS DE VILLA. Dicho Consorcio actúa como contratista, por lo que es el encargado de la ejecución física, administrativa y contractual del proyecto. Según registros de contratación pública y documentación administrativa asociada a la obra, el CONSORCIO DUNAS DE VILLA figura como el ejecutor contratado para llevar adelante las actividades descritas en el expediente técnico.

1.1.2. SECTOR AL QUE PERTENECE

El CONSORCIO DUNAS DE VILLA pertenece al sector privado de la construcción y se constituye como una agrupación contractual temporal para la ejecución de proyectos de infraestructura pública. Su actividad principal se orienta a la contratación y ejecución de obras para entidades del sector público, en especial intervenciones de carácter urbano y recreativo. El consorcio participa en procesos de licitación y adjudicación pública y figura en plataformas de proveedores y contratistas del Estado.

1.1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura interna del *“CONSORCIO DUNAS DE VILLA”* está conformado por la asociación temporal de dos empresas; establecida con el propósito específico de tomar la responsabilidad técnica, económica y legal de la obra ante el

Gobierno Regional de Ica (GORE-ICA). Como entidad ejecutora, el consorcio desarrolló una estructura funcional y jerárquica para asegurar que se cumplirá con los tiempos contractuales del Expediente Técnico. Como resultado, la organización interna del Consorcio Dunas de Villa se dividió en dos líneas de mando esencial que interactuaban continuamente:

- **Línea Administrativo y legal:** Conducida por el representante común del consorcio, que se encarga de la administración con la entidad en términos legales, contractuales y financieros.
- **Línea técnica y de ejecución:** Dirigido por el ingeniero residente de la obra, quien está en la gestión directa de los procesos constructivos, también en la regulación del nivel de calidad y la aplicación de nuevos métodos en el terreno de las técnicas formuladas por la ingeniería.

Tabla 1

Funciones Clave del Equipo de Ejecución del Consorcio Dunas de Villa y Mi Contribución.

Rol Jerárquico	Mi Entendimiento de la Función Principal	Mi Aplicación Directa a la Problemática del Proyecto
Residente de Obra	Liderazgo técnico, encargado de dar el visto bueno final a todas las soluciones de ingeniería y a la gestión contractual.	Lo apoyé activamente en la recopilación de datos para la justificación técnica de la solución geotécnica (Geoweb) y la gestión de la Prestación Adicional.
Asistente Técnico (Mi Rol)	Mi función fue dar soporte técnico constante: verificar avances, controlar metrados y, sobre todo, preparar los documentos de sustento técnico-legal.	Fui responsable de elaborar los informes técnicos detallados que sustentaron tanto la solución para la baja capacidad portante como la necesidad de la Prestación Adicional N° 01.
Especialista en Seguridad (SSO)	Fue el encargado de velar para que todos trabajemos seguros, especialmente al manipular maquinaria pesada en el suelo inestable de las dunas.	Junto con la coordinación del especialista me aseguré de que se llevaran a cabo las charlas sobre seguridad y de que el personal utilizara los Equipos de Protección Personal (EPP), para

asi reducir los peligros de accidente.

Administrador de Obra	El administrador de la obra fue la persona clave para garantizar que contáramos con los recursos necesarios ya sea; materiales, dinero y equipos especializados a tiempo; a medida que avanzara la obra.	Una de las labores que se me fue encargado era llevar el control del cronograma, asi que en coordinacion con el administrador prevenimos las demoras en las partidas críticas, asi asegurando que los materiales especializados (geomallas, equipos de la pileta) fluyan sin inconvenientes.
------------------------------	--	--

Nota. Esta tabla muestra la organización resumida del equipo clave en la ejecución del proyecto, encargado del “Consortio Dunas de Villa” (*Elaboración propia*).

1.1.4. ÁREA DE DESEMPEÑO

Mi participación se desarrolló directamente en el frente de obra, colaborando de manera cercana con el Ingeniero Residente y el equipo técnico, en actividades vinculadas al control constructivo, verificación de metrados, seguimiento del avance físico y coordinación operativa.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DESEMPEÑADAS Y SU VINCULACIÓN CON CAMPOS TEMÁTICOS DE LA CARRERA PROFESIONAL

Cargo desempeñando: Asistente Técnico del residente de Obra.

La función principal que desempeñé como Asistente Técnico fue brindar el apoyo técnico y operativo correcto hacia el Ingeniero Residente, así garantizando que las tareas se llevarán a cabo correctamente según el expediente técnico y las especificaciones contractuales.

Las actividades desarrolladas incluyeron lo siguiente; verificación y registro de metrados ejecutados; revisión y cotejo de planos, especificaciones y órdenes de cambio; control de calidad de materiales (inspección de agregados, control de mezclas, verificación de la instalación del césped sintético y otros insumos); supervisión de la ejecución de partidas constructivas; coordinación con el personal de seguridad y salud

ocupacional para garantizar el cumplimiento de los protocolos; elaboración de reportes técnicos, registro fotográfico y sistematización documental del avance físico de la obra; y participación en reuniones técnicas con proveedores, supervisión y la entidad financiadora para la resolución de incidencias y la continuidad del cronograma de trabajo; adicional a eso, también apoye en las complicaciones contractuales que se generaron por diversas deficiencias en la obra.

Siguiendo el mismo enfoque de este trabajo de investigación, mi desempeño también abarcó en la vinculación con el campo temático de la carrera profesional; Los cuales se fueron desempeñando en relación directa con la formación en la carrera de Ingeniería Civil, tales como; la verificación de metrados y la revisión de planos se vinculan con el diseño y las mediciones; el control de calidad de materiales remite a la tecnología de materiales; la supervisión de partidas y la gestión operativa se asocian con procesos constructivos y gestión de obras; la coordinación en seguridad y salud se relaciona con la normativa aplicable en obra; y la elaboración de reportes y la planificación de actividades se alinean con la gestión de proyectos y la administración en ingeniería.

CAPÍTULO II:

SITUACIONES PROBLEMÁTICAS Y CONTRIBUCIONES REALIZADAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA O CASO CLÍNICO QUE SE LE HUBIESE PRESENTADO EN EL AÑO QUE DESEMPEÑO SUS FUNCIONES.

Durante el desarrollo del proyecto “*Creación de los servicios de recreación pasiva y activa en las dunas de Villa*”, surgieron varias dificultades relevantes al sistema cosntructivo y directamente del expediente técnico como las condiciones naturales del terreno; ya que una extensión del terreno aproximadamente de 1 200 metros cuadrado; se presentaba características propias de un suelo arenoso suelto, lo que generó complicaciones desde las primeras intervenciones en campo; en esa misma línea de acuerdo a los acontecimientos geográficos de la zona, también se vieron desafíos inherentes a la complejidad de la infraestructura pública. Por otro lado, hubo problemas contractuales a la obra, habiendo deficiencias en las partidas como es el caso de la Pileta Ornamental de los juegos recreativos de agua; teniendo así fijadas las problemáticas que sustentaran a continuación.

2.1.1. DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA CASO N° 01: EL DESAFÍO GEOTÉCNICO ENFOCADO EN LA CIMENTACIÓN EN ARENA EÓLICA.

En la etapa inicial, previo a la ejecución de la obra en la preparación del terreno; se realizaron ensayos de compactación y evaluaciones in situ, los cuales revelaron que la densidad alcanzada se encontraba por debajo de lo establecido en el expediente técnico. Por lo que algunas mediciones como el densímetro indicaron valores inferiores al 85 % del Proctor estándar, lo cual evidenciaba que el material del suelo no cumplía con los parámetros mínimos de soporte; este hallazgo alarmó al equipo técnico, ya que una subrasante deficiente podía comprometer la estabilidad de cualquier superficie o estructura que se construya sobre ella.

A ello se sumaron otros indicios, donde se observaron asentamientos irregulares durante las primeras pruebas de compactación, así como una alta susceptibilidad al desprendimiento superficial de partículas ante la acción del viento. Las muestras tomadas para análisis granulométricos confirmaron que el suelo estaba

compuesto por arenas sueltas con muy bajo contenido de finos, lo que dificultaba lograr una adecuada cohesión del material aun utilizando maquinaria pesada.

Esta problemática que fue detectada a tiempo no solo suponía un riesgo para la funcionalidad del proyecto, sino también para su sostenibilidad futura, la cual al no intervenir a tiempo, estas podrían haberse generado como deformaciones en la superficie deportiva, también daños en el césped sintético, fallas en las áreas perimetrales y afectaciones a las estructuras complementarias; Asimismo, la posibilidad de retrasos y sobrecostos estaba latente, ya que cualquier corrección posterior implicaría retrasos contractuales, uso adicional de maquinaria y mayor consumo de materiales.

Para poder entender la gravedad del problema, se evaluó las características del suelo; observando que este tipo de suelo es de Arena Eólica Suelta; es decir que son arenas finas de origen de dunas, típico de la region de Ica; esta superficie arenosa, presentan granos predominantemente finos, redondeados y de granulometría uniforme, con muy baja cohesión natural. De acuerdo al expediente técnico (Estudio de Suelos, 2023), el estrato superficial corresponde a “*arena mal graduada de origen eólico*”, de color beige claro, en estado “*suelto*”.

2.1.2. DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA CASO N° 02: OMISIÓN CONTRACTUAL DEL SISTEMA DE PILETA.

Se evidenció una problemática sustancial en la ejecución de las partidas correspondientes; se identificó una grave omisión técnica en el expediente original; ya que hubo una ausencia en el diseño e implementación del sistema hidráulico de la pileta ornamental.

Esta falla se originó en la etapa de la formulación del proyecto, ya que al momento de elaborar la partida de la pileta Ornamental; solo incluyeron la pileta como un elemento estético; sin previa coordinación con los especialistas, para su funcionamiento, omitiendo así la implementación del sistema hidráulico que contempla el desarrollo del sistema de bombeo, las tuberías y la recirculación del agua; y teniendo así como resultado solo el plano arquitectónico de la pileta y el

desprecio de los planos sanitarios; y de igual manera los metrados y el costo de las subpartidas.

A continuación, se muestra una tabla comparativa de las características de la fuente ornamental y sus aspectos de acuerdo a la omisión de las partidas y la implantación de estas en el proyecto:

Tabla 2

Comparación de características entre; fuente ornamental funcional con recirculación vs fuente únicamente estructural sin recirculación de agua.

Aspectos	Pileta Funcional con Sistema de Recirculación	Pileta solo estructural
Circulación del Agua	La Circulación con la bomba, hace que recirculan continuamente el agua del vaso, para que fluye con coquillas o cascadas y retorne al sistema; manteniéndose en constante movimiento.	Sin la Circulación el agua quedaría estancada sin movimiento permanentemente; haciendo que el agua permanezca quieta y se renueva al evaporarse el agua; teniendo así un estancamiento
Calidad y Tratamiento	Hace que el agua recirculada pase por filtros y pueda tratarse con cloro u otros sistemas; manteniéndose limpia y transparente durante la operación; evitando la proliferación de algas y otros vectores insalubres.	Teniendo solo diseño de la estructural ornamental, sin ningún funcionamiento; el agua estancada rápidamente perdería su calidad, y este se enturbiaría por el polvo y las algas, así requiriendo vaciados frecuentes.
Uso eficiente del Agua	Gracias a la recirculación ya no es necesario el aporte continuo de agua nueva.	Al mantener las condiciones aceptables de la pileta, implicaría renovar grandes volúmenes de agua periódicamente.
Cumplimiento Normativo	Por último, este cumple con la norma técnica del diseño de recirculación de acuerdo al RNE y de las normas sanitaria, asegurando la seguridad y eficiencia.	La ausencia de la recirculación va contra las buenas prácticas de la ingeniería y la sostenibilidad; de igual manera el incumplimiento de la normativa vigente y del control de calidad.

Nota: La tabla está en base a los informes del residente, la recopilación de datos en campo y el expediente técnico (*Elaboración propia*).

2.2. CONTRIBUCIÓN EN LA SOLUCIÓN DE SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

Durante el periodo de participación en el proyecto, mi intervención se centró en dos líneas principales: el soporte técnico documental y el acompañamiento en la supervisión de campo, frente a las limitaciones derivadas de la naturaleza arenosa del terreno. Una de las primeras contribuciones consistió en la elaboración de informes técnicos que describían las condiciones del suelo encontradas durante las primeras fases de ejecución. Estos documentos permitieron registrar de manera organizada las variaciones en la compactación, la presencia de arenas sueltas y los riesgos potenciales de asentamientos diferenciales. La información recopilada sirvió de base para que el equipo de ingeniería evaluara ajustes constructivos y definiera criterios de intervención más adecuados.

A la par del soporte técnico escrito, participé en labores de verificación en campo, supervisando el cumplimiento de los procedimientos establecidos para los trabajos en suelos de baja cohesión. Junto a ello también se presentó un caso inesperado sobre las conformidades de la implementación de los juegos y mobiliario urbano donde; de acuerdo a los informes del residente y coordinaciones con los proveedores y el supervisor se trató de agilizar los avances de dichas partidas y así no caer en retrasos.

2.2.1. CONTRIBUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL CASO N°01

De acuerdo con la situación problemática de la inestabilidad del suelo de cimentación en la zona de obra. Se indicó que el proyecto se emplazó sobre depósitos de arena eólica, lo que vendría a ser arena de duna con granulometría fina y de muy baja cohesión natural. Según el Estudio de Mecánica de Suelos del Expediente Técnico; el estrato superficial correspondía a una arena mal graduada (clasificación SP) en estado suelto, con propiedades geotécnicas poco favorables para cimentar estructuras.

A continuación se muestra la siguiente tabla, donde resume las propiedades características de este suelo, y la evidencia de su baja densidad natural y su mínima capacidad portante que tiene esta.

Tabla 3

Propiedades típicas del suelo arenoso eólico de acuerdo al muestreo de la obra.

Características Geotécnicas del Suelo	Valores Obtenidos Del Suelo
Clasificación SUCS	SP (Arena mal gradada, sin plasticidad)
Densidad natural obtenida In situ ($\gamma < sub > d < /sub >$)	1.50 g/cm ³ (=15.0 kN/m ³) en estado suelto
Densidad máxima para el Proctor estándar ($\gamma < sub > d_{max} < /sub >$)	1.80 g/cm ³ (=17.7 kN/m ³)
Humedad óptima Proctor ($w < sub > opt < /sub >$)	8 % (muy baja, típica de arena)
Ángulo de fricción interno (ϕ)	De 28 a 30° (arena suelta a mediana compactación)
Valor de Cohesión que presenta el Suelo (C)	C = 0 kPa (suelo no cohesible)
Capacidad portante admisible	De 0.30 kg/cm ² a 0.50 kg/cm ² (presenta una capacidad portante baja)
Índice CBR de subrasante (con valor mínimo de un 95% Proctor)	De 5% a 8 % (índice bajo,)

Nota. Esta tabla muestra la composición del suelo y el comportamiento que tendrá bajos las cargas aplicadas del diseño de este proyecto, (*Elaboración propia*).

Una vez adquirido estos valores que presenta este tipo de suelo, el equipo técnico, conjunto con mi aporte definimos que este suelo carece de una estructura cementada o de finos arcillosos que aporten cohesión, por lo que sus granos pueden acomodarse fácilmente bajo carga; En términos prácticos, se comportaban como “arena viva”, y ante cualquier perturbación vibratoria o carga superficial, la arena suelta se deformaba y perdía su escasa compactación inicial.

Esto representaba un riesgo serio para las cimentaciones superficiales proyectadas, ya que el suelo no garantizaba la capacidad de soporte ni la estabilidad requeridas. Diversos estudios señalan que arenas finas uniformes y secas, como las de origen eólico en zonas desérticas, no pueden soportar cargas significativas sin sufrir deformaciones excesivas o colapso superficial.

En este caso; la alta porosidad, el bajo peso unitario y la cohesión nula, confirmaban la inviabilidad de estos datos para producir un “*Subsuelo Intrínsecamente inseguro para cimentación*”, las estructuras convencionales.

Para este punto, la Intervención que tuvo que hacer el equipo técnico fue, en base a un mapeo de los puntos críticos a intervenir, por lo que se procedió a describir los siguientes avances realizados por mi persona y el equipo encargado:

1) Observaciones de Campo e Identificación de Dificultades de Compactación:

Desde las primeras etapas de movimiento de tierras (cortes y nivelaciones iniciales), mi persona junto al equipo técnico, tenía el rol de identificar si se presentaban dificultades para lograr la compactación especificada del terreno natural. A pesar de múltiples pasadas con compactadores vibratorios (rodillo y planchas), el suelo alcanzado se aflojaba al pisarlo o ante pequeñas vibraciones, mostrando que no se lograba el grado de compactación requerido; la especificación de proyecto – conforme a normativas vigentes – demandaba un mínimo de 95% del Proctor Modificado para la subrasante compactado.

De hecho, la Norma Técnica de Edificaciones E.050 “Suelos y Cimentaciones” exige que en suelos granulares (menos de 12% de finos) se alcance al menos “95% de la densidad seca máxima Proctor Modificado” en rellenos compactados estándar que el terreno natural no estaba cumpliendo.

Por lo que, viendo el diagnóstico de la compactación, redacte dichas deficiencias en un informe, para que el residente de obra deje constancia en el cuaderno de obra de esta situación anómala, indicando que *“a pesar de múltiples pases de rodillo y humedecimiento controlado, el suelo no alcanzaba la densidad especificada ($\geq 95\%$ Proctor), persistiendo su estado suelto”*.

Ante estas evidencias, el 28 de marzo de 2024 se solicitó apoyo de un especialista en mecánica de suelos para evaluar técnicamente la subrasante; por lo que se realizaron ensayos de densidad in situ en presencia de la Supervisión y el especialista, visto los resultados, estos confirmaron las sospechas de que la compactación alcanzada apenas rondaba 88–90% Proctor estándar por debajo del mínimo exigido. En algunos puntos críticos se midieron densidades relativas incluso inferiores (=85% Proctor), encendiendo las alarmas del equipo técnico.

Tabla 4

Resultados de ensayos de densidad in situ en la subrasante arenosa (marzo 2024).

Fecha (2024)	Ubicación	Método	Densidad Seca (g/cm³)	% Proctor Alcanzado	% Proctor Requerido
15 Mar	Zona de cisterna (nivelación)	Densímetro nuclear	1.50 g/cm ³ aprox.	85%	≥95% (fallo)
28 Mar	Plataforma módulo SS.HH.	Cono de arena (Ing. Neyra)	1.53 g/cm ³ (promedio)	89%	≥95% (fallo)

Nota. Esta tabla muestra un resumen de algunos ensayos realizados de la densidad del suelo una vez compacta, elaborado por el autor de este proyecto, las observaciones y consultas al supervisor de este proyecto, (*Elaboración propia*).

Una vez definidos los estándares que pudieron llegar dichas compactaciones para el cálculo de la densidad del terreno; mi contribución abarcó también en el aporte de las observaciones cualitativas en obra que reforzaron el diagnóstico geotécnico adverso, (por ejemplo, para las columnas de una cobertura metálica liviana). Una vez identificado estas observaciones, inmediatamente identifique y comunique al residente de obra que el suelo de cimentación originalmente previsto, no iba a poder ofrecer la capacidad de soporte deseada, y tampoco la estabilidad deseada de acuerdo al proyecto.

2) Evaluación de alternativas y las propuestas de solución: Continuando con los aportes, de acuerdo al desempeño laboral que realice durante dicha problemática; una vez que observamos estas variaciones anormales en el terreno; procedí junto con el equipo técnico a evaluar las opciones para mejorar la condición del suelo de Fundación; por lo que considere junto con el equipo, seguir los métodos tradicionales como los siguientes:

- **Reemplazo Masivo;** realizar un reemplazo de la arena suelta, por un material granular importado como grava, en toda el área de la cimentación.
- **Uso de Cimentaciones Profundas/Pilotes;** para realizar un traslado de cargas a un estrato más firme.
- **Estabilización In-Situ;** lograr estabilizar el suelo mediante aditivos químicos.

Sin embargo, analizando las alternativas con el equipo técnico identifiqué que estas tenían muchos inconvenientes significativos; como la primera que implicaba altos volúmenes de excavación, por lo cual tendría costos muy elevados, la segunda no era proporcional al alcance de este tipo de obras como parque recreativo, y la tercera ofrecía unos resultados inciertos en la arena pura.

Por lo que, viendo que los métodos tradicionales no abarcaban los alcances que se querían obtener para solucionar la problemática; basado en el conocimiento, he investigación sobre este tipo de suelos; propuse el uso innovador que respaldaba los Principios geotécnicos modernos; el cual fue la implementación de un sistema de “*GEOCELDAS TIPO GEOWED*”, para así conformar un colchón de cimentación reforzado; ya que gracias a la investigación realizada por parte mía y del equipo técnico se pudo confirmar que esta alternativa reforzaría la cimentación gracias al confinamiento celular tridimensional que ofrece al suelo con sus múltiples ventajas para estabilizar ese terreno suelo encontrado.

Una vez encontrado la mejor alternativa para dicha problemática del caso N°1; parte de mi contribución también fue la implementación de esta tecnología para el refuerzo del suelo; donde obtuve una participación principal supervisando los trabajos para dicho refuerzo del suelo; empezando con el direccionamiento de la colocación de las celdas de polímero (HDPE) para así confinar la arena dentro de estas; así eliminando las tendencias laterales bajo carga; así incrementando el rozamiento interno del suelo y mejorar su comportamiento mecánico.

Una vez de confinar las celdas de polímero (HDPE); esta forma un colchón donde evalúe como este se comporta y actúa en el suelo; así realizando un zondeo de las zonas donde se aplicaron este método, viendo como la Plataforma actúa en un estado semi-rígida, así distribuyendo las cargas de manera más uniforme sobre la subrasante. También aprovecho el material arenosa del sitio para usarlo como relleno confinado y humedeciéndolo; así minimizando la cantidad y costo de la grava; por lo que también se evitó retirar miles de metros cúbicos de arena suelta y no fue necesario acarrear piedra de canteras lejanas; ya que gracias a la investigaciones que realice junto con el equipo técnico, pudimos ver que la guías de diseño de este método, permitían utilizar suelos disponibles de la Localidad, incluso de baja calidad, y así

confinándolos para mejorar su desempeño; tal cual se representa en la **Figura 1**, que se muestra a continuación:

Figura 1

Colchón de Cimentación Conformado por Geocedaas Geoweb.



Nota. Representación del colchon de cimentación por geoceldas Geoweb Sobre suelo arenoso, con las celdas tridimensionales de HDPE. *(Elaboración propia).*

Por lo que de acuerdo con la investigación y a los ensayos in situ bajo mi contribución se pudo presentar el sustento técnico a la supervisión y a la entidad proyectista. Por lo que se elabore un informe técnico explicando las alternativas y los procesos que se realizaron para el sustento técnico de este método; y así poder subir la información al cuaderno de obras para que la pueda seguir el conducto regular y que la entidad pueda aprobar de manera formal el cambio de esta solución constructiva.

Y así incorporando la partida “Colchón de cimentación con geoceldas (Geoweb)” como parte de una prestación adicional de obra. Mi participación activa fue clave en este proceso; colaboré en las especificaciones técnicas de las geoceldas,

en la coordinación con el proveedor especializado y en la supervisión directa de la colocación del sistema en campo, asegurando que se cumplieran las indicaciones del fabricante y los estándares de compactación dentro de las celdas.

2.2.2. CONTRIBUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL CASO N°02

Para este segundo caso, se produjo por una deficiencia en los juegos recreativos de agua; específicamente en la pileta ornamental del parque. Durante la revisión de los planos y las especialidades, durante mi observación para el avance de las partidas, identifiqué que el Expediente Técnico original presentaba un error de omisión; si bien contemplaba la estructura civil de la pileta específicamente en el vaso de concreto de la fuente, no incluía los componentes necesarios para su funcionamiento operativo.

En otras palabras, de acuerdo al expediente técnico aprobado y revisado previo a la ejecución de la partida, solo había considerado la construcción de la pileta hasta el nivel de Arquitectura, pero sin el sistema hidráulico y eléctrico indispensable para que esta cumpla su finalidad lúdica y ornamental.

Por lo que de acuerdo a la revisión que realice, el área de la zona de la pileta se describía como; *“pileta central de concreto armado con acabado de piedra laja”*; por lo que procedí a detallar las especificaciones técnicas de las partidas correspondientes a la pileta; indicando la omisión de las partidas Correspondientes al funcionamiento del sistema del circuito de chorros de agua proyectada; las cuales abarcaban:

- **Sistemas operativos de bombeo y sistema de recirculación de agua:** Fijándonos en el contrato inicial, se pudo identificar que no figuraba el sistema de reciclaje de agua, y tampoco un sistema de reciclaje de bombas.
- **Sistema de filtrado y tratamiento:** Por otro lado, no se contó con la incorporación de los filtros, desagües o sistemas de cloración que son los componentes especiales para que se pueda garantizar la limpieza y salubridad del agua.

La ausencia de estos elementos implicaría que el agua acumulada se corrompería rápidamente, creando un foco insalubre.

- **Instalaciones eléctricas para efecto ornamental:** Por último, no se previeron las luminarias subacuáticas, boquillas de chorro ni panel de control requeridos para lograr el efecto visual atractivo de la fuente.

Una vez que tuvimos la información y la omisión de dicha partida incompleta; procedi a notificar formalmente conjunto con el residente la deficiencia al supervisor subiendo lo recopilado al cuaderno de obras el dia 28 de marzo de 2024 desde el asiento 65 al 67, como se muestran en las **Figura 2, Figura 3 y Figura 4** sacadas del cuaderno de obras y mostradas a continuación:

Figura 2

Asiento N° 65 (consulta 02 al supervisor sobre la pileta)

OSCE Asiento del Cuaderno de Obra

Entidad contratante: GOBIERNO REGIONAL DE ICA SEDE CENTRAL
 Obra: CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RECREACIÓN PASIVA Y ACTIVA EN LAS DUNAS DE VILLA DEL DISTRITO DE TURPAC AMARU INCA PROVINCIA DE PISCO DEPARTAMENTO DE ICA"
 Contratista: CONSORCIO DUNAS DE VILLA

Número de asiento: 65
 Título: CONSULTAS
 Fecha y Hora: 28/03/2024 11:59
 Usuario: BORDA OSORVO, JUAN FERNANDO
 Rol: RESIDENTE DE OBRA
 Tipo de asiento: CONSULTAS
 Descripción: CONSULTA 02: PILETA

ANÁLISIS:

1.- SEGÚN PLANO DE ARQUITECTURA, DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA-PRIMER NIVEL A-01:

1.1.- SE VISUALIZA EN EL ÁREA DE ZONA DE PILETA, EL DIBUJO DE LA PILETA Y SE DESCRIBE:
 "pileta central de concreto armado con acabado de piedra laja. Ver detalle lámina D-16.
 1.2.- EN EL PLANO D-16 DETALLE DE JARDINERAS, CONTENEDOR DE BASURA Y PILETA, SE VISUALIZA:
 1.2.1.- UN GRÁFICO DE PLANTA GENERAL
 1.2.2.- UN GRÁFICO DE ISOMETRÍA
 1.2.3.- UN GRÁFICO DE CORTE A-A Y CORTE B-B.

2.- EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS PARTIDAS CORRESPONDIENTE A LA PILETA SE TIENE:

2 ESTRUCTURA
 2.6 CISTERNA Y CAJETA DE BOMBA PARA PILETA DE AGUA
 2.6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 2.6.1.1 EXCAVACIONES
 2.6.1.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL
 2.6.1.1.2 PERFILADO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO
 2.6.1.2 EXPLANACIONES Y RELLENO
 2.6.1.2.1 COMPACTACIÓN MANUAL
 2.6.1.2.2 RELLENO CON MATERIAL PROPIO
 2.6.1.2.3 ACARREO INTERNO DE MATERIAL
 2.6.1.2.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
 2.6.2 CONCRETO SIMPLE
 2.6.2.1 SOLADO e=2"
 2.6.2.2 DADO DE CONCRETO
 2.6.3 CONCRETO ARMADO
 2.6.3.1 PLATEA DE CIMENTACIÓN
 2.6.3.1.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 2.6.3.1.2 ACERO CORRUGADO Fy= 4200 kg/cm² GRADO 60
 2.6.3.1.3 CONCRETO f'c = 210 kg/cm²
 2.6.3.1.4 CURADO CON ADITIVO QUÍMICO EN CONCRETO
 2.6.3.2 MUROS DE CONCRETO ARMADO
 2.6.3.2.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 2.6.3.2.2 ACERO CORRUGADO Fy= 4200 kg/cm² GRADO 60
 2.6.3.2.3 CONCRETO f'c = 210 kg/cm²
 2.6.3.2.4 CURADO CON ADITIVO QUÍMICO EN CONCRETO
 2.6.3.3 LOSA MACIZA
 2.6.3.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 2.6.3.3.2 ACERO CORRUGADO Fy= 4200 kg/cm² GRADO 60
 2.6.3.3.3 CONCRETO f'c = 210 kg/cm²
 2.6.3.3.4 CURADO CON ADITIVO QUÍMICO EN CONCRETO
 2.6.3.4 TAPA DE CONCRETO
 2.6.3.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 2.6.3.4.2 ACERO CORRUGADO Fy= 4200 kg/cm² GRADO 60
 2.6.3.4.3 CONCRETO f'c = 210 kg/cm²
 2.6.3.4.4 CURADO CON ADITIVO QUÍMICO EN CONCRETO
 2.7 PILETA
 2.7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 2.7.1.1 NIVELACIÓN

Asiento de Referencia: NINGUNO
 Archivo anexo: 02
 PLANO ARQUITECTURA A-01.pdf
 Hash 26: 776e0271d55ca7309e94507ba65d05019b6655647f87e51a00ad702e2a1e
 PLANO D-16 PILETA.pdf
 Hash 26: 1f8164de2d3e9f90dbcca0a3b4bc5c7f5b1590b1c9eef46f8204ea889e645

Stamp: "CONSORCIO DUNAS DE VILLA" with signature of Juan Fernando Borda Osorvo, Residente de Obra, CIP N° 4776.

Stamp: "CONSORCIO DUNAS DE VILLA" with signature of Juan Fernando Borda Osorvo, Residente de Obra, CIP N° 4776.

Nota. Se visualiza la primera parte de la consulta al supervisor, indicando las partidas de las especificaciones técnicas. (Elaboración propia).

Figura 3

Asiento N° 66 (consulta 02 al supervisor sobre la pileta)

OSCE Asiento del Cuaderno de Obra

Entidad contratante: GOBIERNO REGIONAL DE ICA SEDE CENTRAL
Obra: CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA; *CREACION DE LOS SERVICIOS DE RECREACION PASIVA Y ACTIVA EN LAS DUNAS DE VILLA DEL DISTRITO DE TUPAC AMARU INCA PROVINCIA DE PISCO DEPARTAMENTO DE ICA*
Contratista: CONSORCIO DUNAS DE VILLA

Número de asiento: 66
Título: CONSULTAS
Fecha y Hora: 28/03/2024 12:01
Usuario: BORDA OSORIO, JUAN FERNANDO
Rol: RESIDENTE DE OBRA
Tipo de asiento: CONSULTAS
Descripción: ...VIENE.

- 2.7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 2.7.1.1 NIVELACION
- 2.7.1.1.1 NIVELACION
- 2.7.1.2 EXCAVACIONES
- 2.7.1.2.1 EXCAVACION PARA BASE DE PILETA
- 2.7.1.3 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO
- 2.7.1.3.1 NIVELACION DE LA PILETA
- 2.7.2 OBRAS DE CONCRETO ARMADO
- 2.7.2.1 LOSA DE CIMENTACION
- 2.7.2.1.1 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2
- 2.7.2.1.2 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60
- 2.7.2.2 SARDINELES
- 2.7.2.2.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
- 2.7.2.2.2 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 80
- 2.7.2.2.3 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2

- 3 ARQUITECTURA
- 3.7 PILETA
- 3.7.1 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS
- 3.7.1.1 TARRAJEO DEL TIPO RAYADO O PRIMARIO C/MORTERO 1:5
- 3.7.1.2 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE
- 3.7.1.3 REVESTIMIENTO CON PIEDRA LAJA
- 3.7.2 PINTURA
- 3.7.2.1 ACABADO DE PINTURA EPOXICA CANTOS SUPERIORES BOLEADOS R = 10 mm

- 4 INSTALACIONES SANITARIAS
- 4.2.4 EQUIPOS Y OTRAS DIMENSIONES
- 4.2.4.1 ELECTROBOMBA 2HP INCLUYE ACCESORIOS Y FIJACION
- 4.2.4.2 EQUIPAMIENTO DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA PARA PILETA

04.02.04.01 ELECTROBOMBA 2HP INCLUYE ACCESORIOS Y FIJACION
Descripción:
Comprende el suministro y colocación de electrobomba de acuerdo a las características en los planos, la instalación se hará de una forma adecuada con los accesorios necesarios para su uso, esta instalación se realizará conforme a los planos y sugerencias del supervisor.
Método de Medición:
El trabajo adecuado se medirá en UNIDAD (und)
Condiciones de Pago:
El trabajo será pagado con el precio unitario de la partida respectiva indicada en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.02.04.02 EQUIPAMIENTO DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA PARA PILETA
Descripción:
Para el equipamiento de la cisterna y el cuarto de bomba se están considerando diferentes equipos que está especificado en el plano entre los equipos para el cuarto de bomba tenemos:
* Tanque de presión con membrana volumen 1

Asiento de Referencia: NINGUNO
Archivos anexo: 00

CONSORCIO DUNAS DE VILLA
JUAN FERNANDO BORDA OSORIO
ING. RESIDENTE DE OBRA
CIP N° 47776

Nota. Se visualiza la segunda parte de la consulta al supervisor, indicando las partidas de las especificaciones técnicas las cuales no estaban contempladas en el expediente técnico aprobado. (Elaboración propia)

Figura 4

Asiento N° 67 (consulta 02 al supervisor sobre la pileta)

Asiento del Cuaderno de Obra422

Entidad contratante: GOBIERNO REGIONAL DE ICA SEDE CENTRAL

Obra: CONTRATACIÓN DE LA EJECUCION DE LA OBRA: "CREACION DE LOS SERVICIOS DE RECREACION PASIVA Y ACTIVA EN LAS DUNAS DE VILLA DEL DISTRITO DE TUPAC AMARU INCA PROVINCIA DE PISCO DEPARTAMENTO DE ICA"

Contratista: CONSORCIO DUNAS DE VILLA

Número de asiento: 67

Título: CONSULTAS

Fecha y Hora: 28/03/2024 12:06

Usuario: BORDA OSORIO, JUAN FERNANDO

Rol: RESIDENTE DE OBRA

Tipo de asiento: CONSULTAS

Descripción: ...VIENE...

04.02.04.02 EQUIPAMIENTO DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA PARA PILETA

Descripción:
Para el equipamiento de la cisterna y el cuarto de bomba se están considerando diferentes equipos que está especificado en el plano entre los equipos para el cuarto de bomba tenemos:

- Tanque de presión con membrana volumen 14 galones, volumen útil aprox 4.5 galones.
- Electrobombas de presión constante y velocidad variable, caudal de bombeo 2.2 L/S, altura dinámica de 33.78m

Método de Medición:
El trabajo ejecutado se medirá GLOBAL (glb).

Condiciones de pago:
El pago de este trabajo se hará por GLOBAL (glb) cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute correctamente. Dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales necesarios, equipos y herramientas empleadas, por el suministro, almacenaje y manipuleo de los materiales, transporte que sean necesarios para completar estos trabajos.

3.- SEGÚN LO DESCRITO LINEAS ARRIBA, EN EL EXPEDIENTE TECNICO APROBADO, SOLO SE HA CONSIDERADO LA CONSTRUCCION DE LA PILETA HASTA EL NIVEL DE ARQUITECTURA, HABIENDOSE OMITIDO LAS PARTIDAS CORRESPONDIENTES AL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL CIRCUITO DE CHORROS DE AGUA PROYECTADO.

4.- EN CONCORDANCIA CON EL ARTICULO 193. CONSULTAS SOBRE OCURRENCIAS EN LA OBRA, DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO; SE ALCANZA A LA SUPERVISION LA PRESENTE CONSULTA PARA LA ABSOLUCION DE LA MISMA.

SE ADJUNTA PLANO DE ARQUITECTURA, DISTRIBUCION ARQUITECTONICA-PRIMER NIVEL A-01
SE ADJUNTA PLANO D-16 DETALLE DE JARDINERAS, CONTENEDOR DE BASURA Y PILETA

Asiento de Referencia: NINGUNO

Archivos anexos: 01

CONSULTA 02 PILETA PDF.docx

Hash 256: 328971382a59a6d3d60f429d5c792c601ea08ad31709e3590c0599301bfa4706

"CONSORCIO DUNAS DE VILLA"



JUAN FERNANDO BORDA OSORIO
ING. RESIDENTE DE OBRA
CIP N° 47776

Nota. Se visualiza la tercera y última parte de la consulta al supervisor, indicando la omisión de las partidas correspondientes al funcionamiento del sistema del circuito de chorros de agua del proyecto. (*Elaboración propia*).

Una vez que formalicé la problemática subiendo la información al cuaderno de obras antes las instancias correspondientes; Preparé un informe técnico dirigido a la Supervisión y a la Entidad, exponiendo la naturaleza del error de diseño, las partidas faltantes y las implicancias de no corregirlas a tiempo.

Este diagnóstico técnico, respaldado con planos marcados y referencias al Reglamento Nacional de Edificaciones (requisitos de fuentes ornamentales saludables y seguras), permitió dar sustento a la necesidad de ejecutar trabajos adicionales no previstos contractualmente. Asimismo, participé en reuniones de coordinación con el proyectista original para verificar la omisión y delinear la solución correcta.

Por lo que la solución de esta problemática implicaba en la incorporación del sistema completo de la pileta; era propicio realizar la prestación adicional de obra, la cual tenía que ser debidamente aprobada; por lo que con ayuda de mi asistencia técnica aporte en el desarrollo del expediente técnico, que en este caso ser el “Expediente Técnico de Adicional N° 02: Funcionamiento del Sistema del Circuito de Chorros de Agua de la Pileta”, que incluía todas las partidas necesarias para remediar la omisión. A continuación, se muestra los componentes omitidos en el diseño de orinal de la pileta de acuerdo con su impacto:

Tabla 5

Componentes omitidos en el diseño original de la pileta y su impacto

Componente no previsto	Función en el sistema de pileta	Impacto de su omisión
Bomba para la recirculación del agua	Su función es mantener el flujo continuo del agua en la fuente (estar en constante movimiento).	Producto de la omisión de dicho componente es que se produce el Agua estancada; proliferación de algas y mosquitos; no hay efecto de fuente.
Filtros y clorador	La función de este es limpiar las impurezas y desinfectar el agua	El impacto de la falta de este componente produce que el Agua se vuelva turbia e insalubre; con olores desagradables; y con riesgo sanitario para los usuarios.
Tuberías de PVC, válvulas y también drenajes	La función de estos materiales es conducir el agua (en succión/retorno) y permitir vaciar la pileta.	Ya que sin la función de las tuberías no existiría el manejo del circuito; sin drenaje es difícil limpiar o renovar el agua.
Boquillas de chorros y luces ornamentales	Crear efectos visuales (chorros, cascadas) e iluminar la fuente	Pileta sin atractivo visual; no cumple propósito recreativo/ornamental en las noches.

Componente no previsto	Función en el sistema de pileta	Impacto de su omisión
Tablero eléctrico de control	Automatizar encendido de bomba y luces; proteger el sistema	Operación manual engorrosa; posible conexión insegura improvisada; falta de sincronización de efectos.

Nota. Esta tabla muestra un resumen de los componentes omitidos de acuerdo al expediente técnico original y el impacto que esto repercutía en las metas de la obra, (*Elaboración propia*).

Sustentada la necesidad, participé activamente en el trámite de aprobación del adicional de obra. Coordiné con la residencia de obra la preparación de los metrados y costos adicionales, asegurando que el expediente de la Prestación Adicional N° 02 incluyera memorias descriptivas, planos actualizados de instalaciones sanitarias y eléctricas, y especificaciones técnicas de los nuevos equipos (bomba, filtro, etc.).

Cabe destacar que esta gestión se realizó de forma paralela al avance de otras partidas, para no detener la ejecución global del proyecto. Efectivamente, la problemática se formalizó ante la entidad hacia la Valorización N°01 (febrero), y su corrección fue aprobada e iniciada en obra durante las Valorizaciones N°03 y N°04 (abril y mayo), dentro del cronograma de instalaciones.

Posteriormente a la aprobación del expediente, se ejecutó la instalación del sistema de la pileta en coordinación con los especialistas; mi rol incluyó la supervisión de la correcta integración de los nuevos componentes con la estructura civil existente. Se verificó en campo la colocación de la bomba en la cámara hidráulica, el tendido de tuberías embebidas en las paredes de la pileta, la instalación del filtro en un gabinete accesible y el cableado de las luminarias impermeables, entre otros trabajos.

También realicé pruebas operativas, como; ensayos de funcionamiento de la bomba, calibración de los chorros de agua y verificación del alcance de iluminación nocturna, asegurando que el resultado cumpliera con las expectativas de diseño y seguridad. Así, solucionando las problemáticas del caso N° 02 de la pileta ornamental quedó plenamente operativa, con agua circulando y limpia, brindando un atractivo juego de agua y luces para los visitantes del parque. Ya que la incorporación de la prestación adicional solucionó integralmente la deficiencia prevista del expediente técnico.

En síntesis; mi aporte abarco en la identificación de dicha deficiencia de la partida de la pileta; gracias a la evaluación previa de dicha partida con los planos y detalles; por lo que se pudo gestionar su corrección mediante los canales contractuales adecuados y supervisar la implementación efectiva de la mejora; y tambien abarco al ser parte en la elaboración y ejecución del expediente del adicional.

CAPÍTULO III:

ANÁLISIS DE CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS OBTENIDOS

3.1. ANÁLISIS DE SU CONTRIBUCION EN TÉRMINOS DE LAS COMPETENCIAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS DURANTE SU FORMACIÓN PROFESIONAL, EXPLICAR SI SU CONTRIBUCION REQUIRIÓ LA CONSULTA A OTRA FUENTE DE INFORMACIÓN.

Para este capítulo se analizarán las contribuciones técnicas de acuerdo a las competencias y habilidades que adquirí durante mi formación profesional, ayudado también de la información técnica adquirida en las diferentes fuentes de información. Situándome en las dos situaciones de las problemáticas que se situaron en el proyecto que participé y los beneficios obtenidos de ellas, resaltando cómo la participación en estas actividades permitió aplicar y reforzar las competencias profesionales adquiridas durante la formación en ingeniería civil.

Este capítulo refleja lo puesto en práctica de los conocimientos en la gestión del proyecto, análisis técnico/constructivo, la interpretación de normativas y las especialidades como estructura, suelos e hidráulica; así demostrando mi capacidad profesional, el cual es el objetivo de este proyecto. Por lo que, la experiencia en vincular mi formación académica con el trabajo profesional permitió enfrentar con solvencia los desafíos reales de la obra, consolidando las habilidades técnicas de las problemáticas encontradas como el diseño geotécnico e hidráulico, también teniendo en cuenta las competencias normativas y la coordinación en obra.

Por lo tanto, detalle dichas contribucion en términos de mi competencia y habilidad profesional adquiridos en dicha formación, en el ambito de los dos casos de las problemáticas de este proyecto.

3.1.1. ANÁLISIS DE CONTRIBUCION EN TÉRMINOS DE LAS COMPETENCIAS Y HABILIDAD ADQUIRIDAS DURANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL CASO N° 01

De acuerdo con la descripción de la problemática del caso N° 1, la obra donde desempeñé mis labores como bachiller se enfrentó un reto geotécnico al cimentar sobre un terreno de arena eólica suelta.

Como se explicó en el capítulo anterior, los estudios de suelos del expediente técnico mostraban una subrasante de arena fina de dunas, la cual era de muy baja densidad (aprox. 1.50 g/cm^3 in situ, 90% Proctor) y prácticamente nula en cohesión. Y que de acuerdo a la Tabla 4, se puede evidenciar que el estrato presentaba una capacidad portante admisible extremadamente baja ($-0.3\text{--}0.5 \text{ kg/cm}^2$) y un índice CBR reducido (5–8%), valores típicos de un suelo no apto para soportar cargas de cimentación sin mejora.

De acuerdo a lo aprendido en los cursos de gestión de calidad y cursos de mecánica de suelos pude definir que este tipo de suelo se le denomina “arena viva” la cual por mas que se compacte el terreno estará en constante movimiento así perdiendo la rigidez requerida del suelo por las vibraciones constantes del suelo; y por lo mismo presentaría riesgos serios de asentamientos excesivos, también baja capacidad de soporte e incluso potencial de licuación sísmica.

Frente a este caso, mi contribución en un ámbito de competencia y habilidad en mi entorno académico profesional, se enfocó en aplicar las competencias de la mecánica de suelos, cimentación y gestión de proyecto en la obra; para así poder apoyar en el diagnóstico de la situación y así proponer soluciones innovadoras.

Primero Según la norma técnica E.050 de suelos y cimentaciones, (2020); prohíbe el apoyo de cimentaciones sobre materiales no controlados o de baja capacidad portante; sin antes mejorarlos. Además, nos expresa que exige un factor de seguridad mínima de 3 frentes de fallas por cortes en las cimentaciones estáticas; valor que demostrado en los ensayos que se realizaron, detecte que difícilmente se alcanzaría con la baja resistencia de la arena in situ.

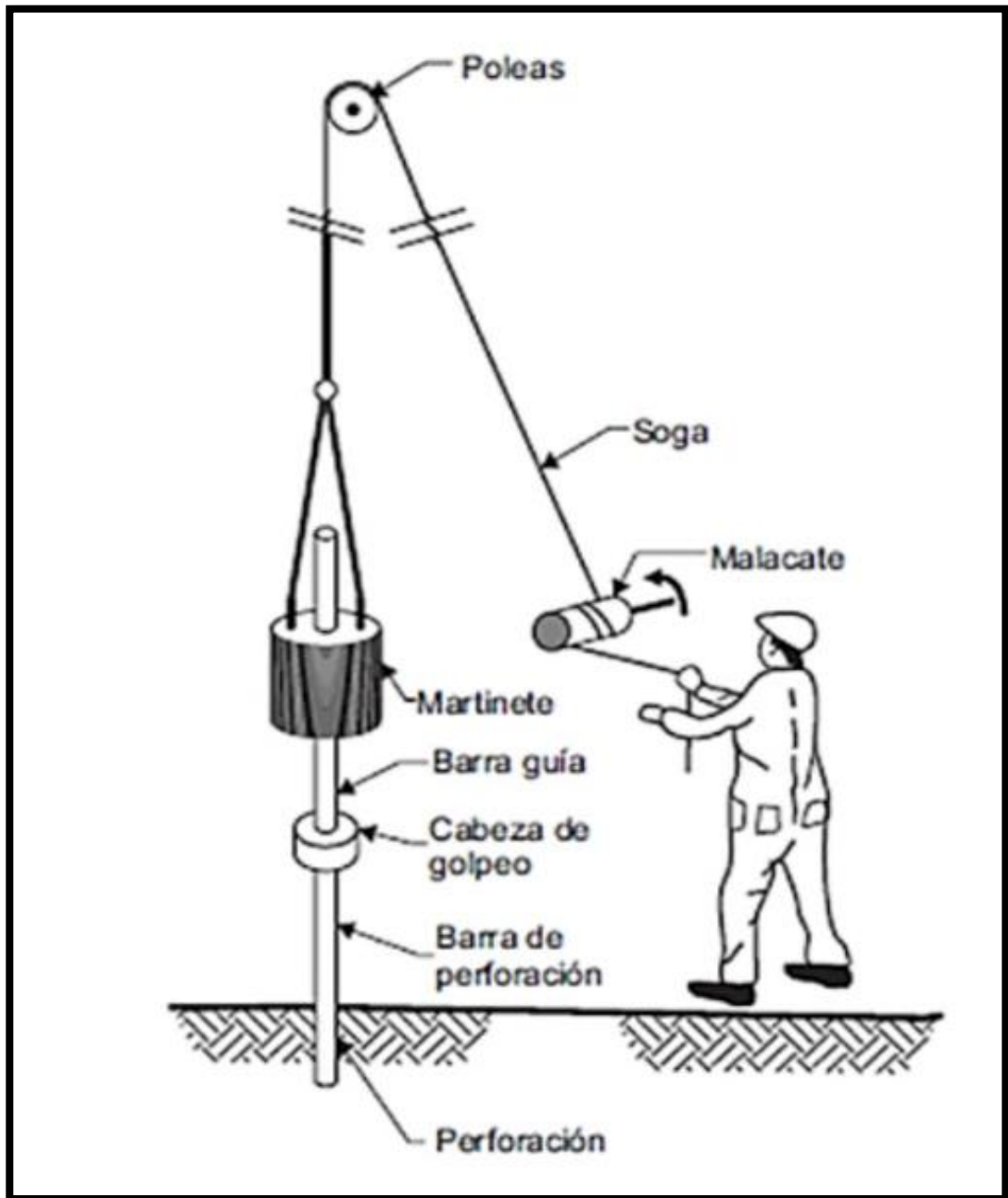
Una vez visto este punto, nos enfocamos en la inspección técnica donde deje constancia de acuerdo a los apuntes tomado en campo y posteriormente textualizarlos de manera formal en cuaderno de obra a manera de consulta que los suelos superficiales son inestables y de que debía implementarse una medida correctiva antes del vaciado de concreto en las fundaciones, así sustentando la necesidad de una nueva solución; gracias al conocimiento aprendido en gestión de la construcción y en las diferentes normas explicadas en clase, es que pude estar al tanto de esta deficiencia y poder advertir junto con el residente la problemática existente y así seguir el conducto regular y poder afrontar este caso. Para este punto era necesario recopilar datos propios por la empresa contratista así, como asistente del residente se me encomendó a supervisar la recolección del muestre y así poder realizar los ensayos In situ; aplicando los conocimientos de acuerdo a la mecánica del suelo; pude aportar en el análisis de las densidades del cono de arena; así identificando un Proctor estándar del 90%.

Para esto bajo la norma ASTM D-698, el ensayo de densidad y la identificación del Proctor estándar o normal, vendría hacer el procedimiento que se realiza en el laboratorio para así determinar la relación de densidad seca del suelo y el contenido de humedad que este posee cuando se le aplica una energía de compactación específica y controlada; esto sirve para dar una referencia y herramienta al control de calidad en el área donde se dará la construcción; y este valor en debe de estar $\geq 95\%$.

Teniendo esto en cuenta, junto con el residente gestionamos una exploración de SPT de verificación; lo que vendría a ser un sondeo a fondo mediante una perforación en una zona específica permitir saber la capacidad portante del suelo, y también así ayudarnos a predecir los asentamientos que podría sufrir la estructura; así como se muestra en la **Figura 5** a continuación:

Figura 5

Esquematación general del sondeo de penetración estándar (SPT)



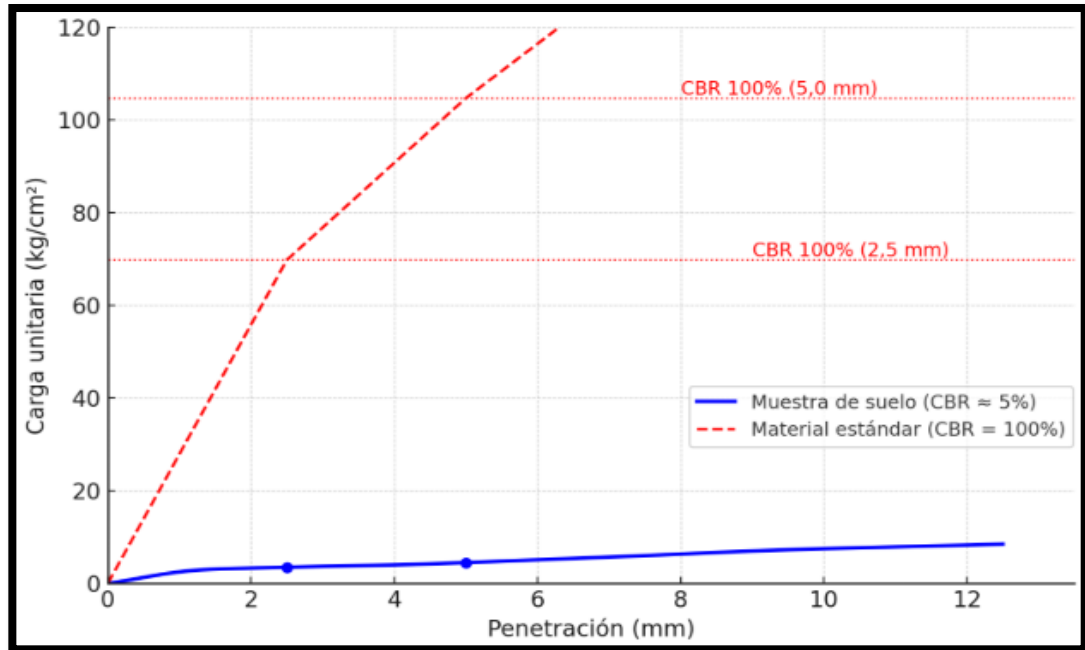
Nota. Se visualiza el esquema grafico de cómo se realiza un sondeo de penetración estándar. Fuente (sismica de suelos, 2025).

De acuerdo con el ensayo estos valores dieron $N = 4 - 8$, por lo que basándonos en la norma E.050 y a los conocimientos de mecánicas de suelos, pudimos definir que efectivamente el estado del suelo era “MUY SUELTO” del estado superficial, así como se indicó al revisar el expediente técnico. De igual manera apoyé en la ejecución de un ensayo CBR de campo, así obteniendo un índice de 5%, lo cual

nos indicó una subrasante de mala calidad para soportar cargas; así como se muestra en la **Figura 6** a continuación:

Figura 6

Colocación de geoceldas.



Nota. Se hace la representación gráfica representativa de la Carga-Penetración del ensayo CBR de laboratorio (valor=5%). Fuente (Elaboración propia).

Finalmente, para si seguir todos los puntos de acuerdo a la normativa se realizó una prueba de placa de carga estática, así pudiendo observar un hundimiento de >5mm a estrés moderado (de 0.2Mpa), así reflejando un módulo de reacción muy bajo. Una vez teniendo la información de acuerdo con lo ensayos del suelo, resumí todos los datos en una tabla para poder así indicar formalmente el caso inminente de la deficiencia del suelo (**Tabla 6 del ANEXO 2. DATOS OBTENIDOS DEL ENSAYO GEOTECNICO**), también agregando los indicadores estándares de la norma E.050 los que cada punto debe cumplir y por lo que se estas no pasan la evaluación mínima de calidad.

Estos resultados confirmaron la gravedad del problema e involucraron diversas habilidades de mi formación: *Mecánica de suelos avanzada* (ejecución/interpretación de SPT y CBR), *Tecnología de materiales* (control de compactación) y *Métodos de diagnóstico in situ*. El proceso también fortaleció mi competencia en *comunicación técnica*, pues debí redactar informes claros para

ingenieros y autoridades, fundamentando con datos la necesidad de modificar el diseño original.

Mi participación también barco al apoyo de la solución para el reforzamiento del suelo, que en este caso fue la propuesta de implementación de geoceldas; por lo que teniendo en cuenta lo aprendido en mi época universitaria y a la información que obtuve al elaborar proyectos de investigación, comencé a averiguar todo sobre esta solución innovadora; ya sea en artículos científicos, proyectos de investigación y/o tesis, para poder tener así el panorama más claro.

Con base en este diagnóstico, participé en la evaluación de la mejora del suelo, empezando con los métodos tradicionales que nos muestra la norma, y de acuerdo con los estudios de mecánica de suelos; así siendo descartados uno por uno; tal cual como se explica en el capítulo 2 en el punto 2.1.1. Por lo que, en base a la experiencia del ingeniero residente y a las propuestas que aportaba de acuerdo a mis conocimientos de fundaciones y mejoramiento; concluimos en usar el reforzamiento de la subrasante con un sistema de Geoceldas Tridimensionales tipo (GEOWEB).

Esta técnica de *confinamiento celular* consiste en una matriz de celdas de polietileno de alta densidad (HDPE) que se expande sobre el terreno y se rellena con el mismo material granular del sitio (arena), mejorando drásticamente su comportamiento; así como se muestra en la **Figura 7** a continuación:

Figura 7

Colocación de geoceldas.



Nota. Se visualiza la colocación de Geoceldas para formar un colchon de cimentación estabilizado sobre el suelo arenoso suelo, (Elaboración Propia).

Apoyé en competencias de *Diseño Geotécnico* y revisión bibliográfica: argumenté técnicamente los beneficios de las geoceldas citando estudios de ingeniería. Por ejemplo, investigaciones del U.S. Army Corps y otros autores (2012). reportan que el confinamiento celular de arenas puede multiplicar la capacidad portante de un suelo débil entre 3 y 7 veces.

Además, también pude realizar un enfoque de las ventajas constructivas y económicas; ya que se podía reutilizar la misma arena eólica como relleno confinado en las celdas, evitando el acarreo de gravas de cantera y la extracción masiva de material existente. Esto redujo costos y plazos, aportando al proyecto una solución sostenible (uso de material local) y eficiente. La propuesta de geoceldas fue sustentada con referencias técnicas (manuales de diseño y tesis especializadas) que respaldan su efectividad en mejorar suelos de baja densidad. Gracias a mi formación, conocía normativas internacionales sobre geo sintéticos y pude citar que esta solución cumple estándares ASTM/ISO para estabilización de suelos, lo cual dio confianza a la entidad y a la supervisión.

A nivel de gestión, organizamos toda la información recopilada en campo y lo obtenido en las investigaciones realizadas para este nuevo método de refuerzo del suelo; y así poder realizar el cambio de diseño dentro del marco del contrato. Así que en coordinación con la supervisión, se procedió a tramitar la inclusión de una nueva partida "*Colchon de Cimentacion con Geoceldas*", así procediendo a la ejecución de esta; donde aplicando los conocimientos de la Ley de contrataciones del estado y su reglamento, pude observar un índice donde indica que cualquier variación al expediente tecnico debe manejarse como una prestación adicional de obra; la cual debe sustentarse técnicamente, lo cual se realizó previamente con los ensayos he informes emitidos al supervisor y posteriormente al proyectista y la entidad; y la cual debe tener una aprobación administrativa.

De acuerdo a la normativa peruana (Ley N°30225) justamente en el artículo 34°; indica que la entidad permite ordenar las prestaciones adicionales hasta por el 15% del monto contractual, estos si es que son indispensables para alcanzar las metas

del proyecto; por lo que habiendo sustentado bien la información y no pasando los 15%; se procedió a elaborar el expediente técnico de la prestación adicional, donde contribuí con los informes técnicos justificatorios al adicional.

Y una vez sustentado los informes se subió dicho pedido al cuaderno de obras en el asiento N° 68, y a la supervisión ratifico la anotación a los 5 días después de subir el asiento conforme lo exige en el Art.205 de la ley de contrataciones del estado; gracias a ello se pudo realizar el adicional de obra N° 01 por un monto menor del 1% del contrato y se ejecutó sin retrasar el cronograma.

3.1.2. ANÁLISIS DE CONTRIBUCION EN TÉRMINOS DE LAS COMPETENCIAS Y HABILIDAD ADQUIRIDAS DURANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL CASO N° 02

Para este punto, de acuerdo con lo descrito en el caso N°2; se vio envuelta por la falta de las instalaciones hidráulicas y eléctricas de la partida de la pileta, ya que esta solo contemplaba hasta el diseño ornamental de dicha pileta; mas no abarcaba el funcionamiento de esta. Mi contribución profesional en un ámbito más de la competencia y habilidad adquiridas durante mi formación profesional, radico en el aporte de la identificación del problema y también apoyando en la solución de esta misma; ya que habiendo una deficiencia que se originó en el expediente técnico; era primordial identificar el problema de este, y sustentarlo bien de manera técnica y guiada por la normativa; para así sustentar y consultar de manera formal a las siguientes instancias y así no perjudicar el proyecto y se cumpla en el plazo contractual.

De acuerdo al conocimiento de gestión de proyectos; procedí a poner en relación las partidas de acuerdo a los planos, para así ver la relación con el cronograma y proceder hacer el calendario de avance del proyecto; así notando que el expediente técnico incluía únicamente las partidas civiles de la pileta, los cuales abarcan; la estructura de concreto del vaso y los acabados; sin embargo no se contemplaba en el presupuesto general las instalaciones sanitarias ni eléctricas, las cuales son imprescindibles para el funcionamiento de la pileta; omitiéndose equipos como; las bombas, tuberías, filtros, tablero de control, boquillas de chorro, etc.

De acuerdo a las competencias que corresponden a cada especialidad y a lo que influye en la habilidad profesional, se pudo identificar que esta omisión era algo crítico, ya que esto abarcaba a una mala gestión de la elaboración del proyecto en la etapa de la preparación del expediente técnico.

También comprometía la funcionalidad del elemento de acuerdo a la instalación y la mecánica de fluidos para la función de la pileta; en términos simples, sin gestionar los nuevos componentes de la partida; el elemento principal de la pileta solo sería un estanque de agua decorativa. Por lo que, pasando en la fase de ejecución, siguiendo las competencias que se deben seguir como profesional de la carrera de la ingeniería civil, se debe abarcar los siguientes puntos y estos fueron debidamente aplicados en la contribución de la problemática del caso N° 02, siguiendo el lineamiento de la rúbrica universitaria: “*Diseño en Ingeniería, Solución de Problemas de Ingeniería, Gestión de Proyectos, Valorización Ambiental y Perspectiva Local y Global*”; Lo cual se detallara de acuerdo a lo aplicado en la contribución de esta problemática.

a) Diseño en Ingeniería:

Las competencias de diseño se manifestaron en el ámbito de las instalaciones hidráulicas y eléctricas al detectarse que la pileta carecía del sistema funcional. Por lo que, como asistente del residente tuve que apoyar en el diseño de las instalaciones omitidas; aplicando los conocimientos de “Hidráulica e Ingeniería Sanitaria”, usando los cálculos y parámetros necesarios; como el dimensionamiento de la bomba y las tuberías para la recirculación continua del volumen de agua.

Siguiendo el diseño de los elementos, se seleccionó los equipos electromecánicos, que fueron apropiados, para la ejecución de la partida de la pileta, estos abarcaban en; la bomba principal de 3HP, bomba auxiliar, filtros y boquillas. Consiguiente a eso se procedió a seguir con los criterios de diseño de la fuente ornamental, en razón a la normativa sanitaria; en el cual exige una recirculación y tratamiento del agua; así realizando todo el diseño enfocado a la ingeniería ausente en el expediente.

b) Solución de Problemas de Ingeniería:

El problema en que se enfoca este caso es técnico – constructivo y contractual; ya llevando este punto en parte de mi contribución en esta competencia, se centra en un error originado por el expediente técnico.

Mi labor como asistente fue la de evidenciar las omisiones u observaciones minuciosamente de los documentos técnicos mientras se iba avanzando cada partida de la obra. Una vez que se identificó el riesgo, se pasó al análisis de propuestas de solución; donde apoyé en la elaboración del informe técnico enumerando las partidas omitidas y su justificación, aplicando los conocimientos de la ingeniería hidráulica para así explicar por qué requerían los materiales antes mencionados, así sustentando técnicamente hacia la supervisión. Acto seguido, apoyé para la ejecución del expediente adicional de obra, colaborando con los detalles de los planos y las especificaciones complementarias para la instalación del sistema de la pileta.

c) Gestión de Proyectos:

Para la gestión del proyecto, fue necesario demostrar la necesidad de integrar un conjunto de trabajos no previstos para estas deficiencias, que sea coordinado disciplinado y asegurando la correcta ejecución dentro del tiempo previsto y respetando el presupuesto de la obra.

En mi calidad de asistente junto con el residente asumimos el rol activo en la gestión del adicional N°02, que abarcó diversas tareas de gestión de la obra: contribuyó a la redacción de la solicitud formal en el cuaderno de obra, citando la normativa pertinente (por ejemplo, el Artículo 205° del Reglamento de la Ley de Contrataciones) como apoyo para el cambio, y la colaboración en la confección del nuevo presupuesto adicional, realizando nuevas partidas de acuerdo al metrado estimado; basándonos en especificaciones de la boba, tuberías y accesorios requeridos; y tome parte en la exhibición técnica frente a la entidad contratante y la supervisión, detallando las razones por las cuales el adicional era esencial para lograrlas metas del proyecto.

Esta actividad implicó la interacción con funcionarios públicos y el seguimiento de los procedimientos formales para su aprobación realizando presentación de informes y emisión de una resolución que aprobara el adicional; lo

que me otorgó una experiencia práctica en la administración pública de proyectos. Simultáneamente, mientras se llevaba a cabo la ejecución, en calidad de asistente realicé tareas de planificación y coordinación para que la instalación del sistema de la fuente se realice sin afectar en gran medida el plazo contractual. Reorganice las actividades de manera que la instalación de tuberías y la excavación de la cámara de bombas se realizaran al mismo tiempo que otras partidas del parque, con el objetivo de optimizar el tiempo; así adquiriendo una habilidad para reorganizar el calendario y gestionar simultáneamente varias líneas de trabajo. Asimismo, la cooperación entre campos fue esencial; ya que como asistente serví de intermediario entre los especialistas en instalaciones sanitarias y eléctricas y el equipo civil, asegurándose de que todos colaboraran juntos para hacer funcionar la pileta.

d) Valorización Ambiental:

Se enfatizó la relevancia de examinar las repercusiones medioambientales de las decisiones técnicas y de buscar soluciones sostenibles, en línea con la formación integral del ingeniero moderno. Si bien el propósito principal en cada caso era técnico (la estabilidad estructural en el primero y la funcionalidad operativa en el segundo), los aspectos medioambientales se incorporan a la solución implementada, lo cual evidencia la responsabilidad del proyecto con su entorno y con la sociedad.

La contribución que hice en este punto como asistente también tuvo una notable dimensión de salud y ambiental; al corregir la falla del sistema hidráulico, se garantizará que la pileta funcione como un sistema cerrado de recirculación de agua en lugar de convertirse en un cuerpo acuático estancado.

Desde la perspectiva de la salud y el medio ambiente, esto fue esencial por varias razones: primero, ayudó a prevenir que se formara un foco potencial de contaminación y vectores, filtros ni bombas, la piscina habría sido en esencia un estanque en el que el agua se estancaría, lo que propiciaría la aparición de olores malos, mosquitos (peligro de enfermedades) y algas: una circunstancia inadmisibles en un lugar público.

En segundo lugar, el diseño incorporado disminuye el desperdicio de agua gracias a la utilización eficiente de recursos; se reutiliza constantemente el volumen,

con escasas reposiciones solo para contrarrestar la evaporación, en vez de requerir llenado continuo con agua nueva.

La solución puesta en marcha convierte al parque en un lugar más sostenible a nivel local. En consecuencia, la intervención mi intervención como parte del equipo técnico evidencia la aplicación de principios de ingeniería sostenible que aseguran que la infraestructura no genera pasivos ambientales ni un uso irracional de un recurso fundamental. Asimismo, se cumplieron las regulaciones medioambientales y sanitarias que establecieron el reglamento de piscinas y los estándares de DIGESA, las cuales requieren sistemas de recirculación y control de la calidad del agua en fuentes públicas.

e) Perspectiva Local y Global:

La incorporación de los elementos técnicos, sociales y sanitarios demuestra la perspectiva local-global para asegurar que el parque alcance su meta en la comunidad, al mismo tiempo que se respetaban las pautas globalmente reconocidas para este tipo de infraestructura.

La intervención que realicé como asistente garantizó que la comunidad de Túpac Amaru Inca tuviese una infraestructura totalmente segura y operativa, desde una perspectiva comunitaria o local; la pileta ornamental, que fue diseñada como un elemento de embellecimiento y recreación del paisaje urbano, consiguió finalmente funcionar tal como se había planeado y se convirtió en un atractivo del parque de manera directa a los residentes (niños, jóvenes y familias) que ahora tienen acceso a un área recreativa de alta calidad.

Al mismo tiempo, al insistir en remediar dicha omisión, se pudo demostrar al mismo tiempo un sentido global y ético significativo, comprendió que era inaceptable desde el punto de vista ético como técnico. En cualquier parte del mundo, es responsabilidad del ingeniero civil asegurar que las obras entregadas a la comunidad sean seguras, funcionales y saludables.

Vistas las competencias que influyeron en el ámbito profesional y dirigido al ámbito universitario; podemos definir que esta situación problemática y la contribución, está enfocado en un ámbito normativo contractual ya que la ejecución

de esta prestación adicional ya antes explicada en líneas arriba, se realizaron en cumplimiento a la normativa de las contrataciones del estado.

Se evidencia que era indispensable el adicional para cumplir con el objetivo del contrato, que era proporcionar una fuente ornamental funcional; según la Ley de Contrataciones (Ley N°30225) y su reglamento, si se necesitan actividades no contempladas para cumplir con el objetivo contratado, las prestaciones adicionales deben ser gestionadas antes de recibir la obra.

En esta situación, la entidad contratante permitió el adicional de la pileta porque no excedía el 15 % del presupuesto original y contaba con las justificaciones técnicas y presupuestarias requeridas. Con el fin de contextualizar este procedimiento, la siguiente tabla ofrece un resumen de las disposiciones normativas que se aplican a los adicionales según el valor relativo al contrato (ver **Tabla 7 del ANEXO 3. RECOMPILACION NORMATIVA PARA LA PRESTACION ADICIONAL**).

3.2. EXPLICAR EL NIVEL DE BENEFICIO OBTENIDO POR EL CENTRO LABORAL DE SU CONTRIBUCION A LA SOLUCION DE LAS SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.

Para este apartado se analizaron exclusivamente los beneficios que obtuve en el centro laboral del “*CONSORCIO DUNAS DE VILLA*”; gracias a la implementación de las soluciones técnicas en las dos problemáticas abordadas.

Estos beneficios se enmarcaron en ámbitos técnicos institucionales, económicos y de gestión; los cuales se derivan directamente de la exitosa resolución de la contribución N° 01 y la contribución N°02; a continuación, expondré los impactos positivos que estas intervenciones tuvieron para la empresa ejecutora del proyecto.

3.2.1. BENEFICIOS DE ACUERDO CON EL CASO N° 01 (CIMENTACION CON GEO WEB)

La solución puesta en práctica para estabilizar los cimientos sobre arena eólica, que consistió en añadir un colchón de geoceldas tipo Geoweb, generó muchas ventajas para el consorcio constructor, además de resolver a corto plazo la cuestión geotécnica; la compañía pudo asegurar la integridad estructural de las bases del parque, con eficacia en términos técnicos. Se logró prevenir asentamientos

diferenciales o fallas bajo cargas de servicio al encerrar arena suelta en celdas tridimensionales, lo que garantizó la estabilidad y capacidad de carga necesarias.

Esto significó que el consorcio pudo cumplir con las exigencias de seguridad sísmica y diseño sin tener que recurrir a opciones más drásticas (como un pilotaje o una modificación sustancial del terreno), las cuales habrían creado más incertidumbre y dificultades técnicas. El resultado fue una cimentación segura, conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones, lo que disminuyó la posibilidad de problemas tras la entrega que podrían poner en peligro a la empresa. La puesta en marcha de Geoweb fue una solución que redujo costos y satisfizo los contratos, lo cual tuvo un efecto beneficio directo sobre el consorcio. La alternativa que se tomó evitó incurrir en costos adicionales exorbitantes que habrían surgido de métodos tradicionales menos factibles, como excavar y rellenar millas cúbicas de arena o instalar pilotos profundos.

De hecho, se administró un servicio extra de trabajo para incluir las geoceldas, manteniendo el presupuesto en límites controlables. El costo del refuerzo con Geoweb fue menor al 15 % de la importación contractual, lo que está permitido por la ley de Contrataciones del Estado (aprobables internamente hasta el 15 %). Esto favorecerá a la empresa al permitir que el cambio sea aprobado sin necesidad de recurrir a permisos externos complicados, lo que impedirá demoras adicionales en la obra. Además, la rentabilidad del trabajo se mantuvo: al cliente financiar este suplemento esencial, el consorcio no tuvo que cubrir costos extra debido a errores en el expediente.

La **Tabla 8** del **ANEXO 4. TABLAS COMPARATIVAS DE LOS VENEFIOS TECNICOS PARA LA PROBLEMATICAS** presenta un resumen de las ventajas económicas y técnicas; de la solución Geoweb en la cimentación, haciendo una comparación entre su impacto y el de las alternativas que se desestimaron.

El consorcio mantuvo su récord de cumplimiento al conseguir cimientos firmes sin retrasar la entrega del proyecto: se evadieron las quejas por deficientes posteriores a la construcción y las sanciones por demoras. En síntesis, la solución con Geoweb no solo resolvió el desafío técnico, sino que además benefició al consorcio

al asegurar un proyecto exitoso en cuanto a costos, tiempo y rendimiento, llegó a ser una referencia para futuras obras en suelos semejantes de la región (una ventaja competitiva para las licitaciones que se avecinan).

3.2.2. BENEFICIOS DE ACUERDO CON EL CASO COSA N° 02 (OMISION Y ADICIONAL DEL SISTEMA DE LA PILETA)

El consorcio también obtiene una importante ventaja al identificar y corregir la ausencia del sistema electromecánico-hidráulico en la pileta ornamental. En primer lugar, en cuanto a la calidad técnica, la empresa consiguió que el trabajo se entregara conforme con los objetivos funcionales establecidos, para evitar que el parque recreativo tenía una pila decorativa, pero sin utilidad.

La piscina fue equipada con todos sus elementos (filtros, bomba, iluminación, tuberías y tablero de control) gracias a la prestación adicional que se permite. De modo que quedó totalmente funcional tal como se había previsto: con chorros de agua iluminados y en recirculación y cumpliendo las normas sanitarias. Esto garantizó la satisfacción del usuario final, ya que previno posibles problemas de salud (como la proliferación de mosquitos, gases o agua estancada) que podrían haber causado problemas y riesgos para la salud; que podrían haber causado problemas y riesgos para la salud.

Asegurar que la fuente funcionaría significaba prevenir futuras quejas de la misma comunidad: si el trabajo se hubiera entregado con una pileta en mal estado, es probable que se hubieran; al prevenir y resolver el error de diseño, la empresa preservó su responsabilidad contractual presentando un proyecto íntegro y de alta calidad que evita "cabos sueltos" que podrían suscitar dudas.

En cuanto a la ventaja económica, el consorcio también implementó una táctica que fue favorable para sus intereses al afrontar este contratiempo. La labor que no estaba prevista en el contrato original, pero que era necesaria para concluir la obra, fue la falta descubierta; el consorcio obtuvo financiación pública adicional por medio de una Prestación Adicional de Obra N°02, en vez de ignorar este trabajo (lo que habría conducido a un activo defectuoso) o cubrir el costo con su propio dinero adicional inclusión tanto la instalación como el diseño de todo el sistema de la pileta,

lo que provocó un aumento del costo del contrato dentro del margen permitido (\leq 15%).

Como resultado, la compañía obtuvo un ingreso adicional legítimo por trabajos, lo cual le permitió evitar pérdidas económicas; es importante mencionar que gracias a la gestión diligente durante marzo y abril de 2024, se logró gestionar la aprobación a tiempo sin suspender el desarrollo general del proyecto. Siguiendo la normativa, el saldo de contingencias del proyecto cubrió el costo adicional sin ocasionar dificultades de flujo de caja al consorcio. Además, si la pileta se pone en funcionamiento desde el principio, los costos de operación futura por mantenimiento correctivo se reducen: el sistema instalado es eficaz (filtra y recircula el agua, lo que reduce desechos y peligros), lo cual a largo plazo disminuye la probabilidad de gastos imprevistos a ser cubiertos por el contratista durante el período de postventa.

La **Tabla 9** del **ANEXO 4. TABLAS COMPARATIVAS DE LOS VENEFIOS TECNICOS PARA LA PROBLEMATICAS** enumera las principales ventajas que el consejo obtuvo al gestionar la implementación del sistema pileta de manera apropiada, en contraste con los riesgos que habrían surgido si no se hubiera hecho de una manera apropiada, en contraste con los riesgos que se habrían presentado si no se hubiera hecho.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Al concluir este trabajo de suficiencia profesional, el cual se enfoca en la asistencia técnica durante la implementación del proyecto titulado "Creación de los Servicios de Recreación Pasiva y Activa en las Dunas de Villa, Túpac Amaru Inca - Ica", se exponen a continuación las conclusiones pertinentes. Las conclusiones presentadas se basan en los hallazgos y contribuciones técnicas realizadas:

- Aplicación exitosa de competencias profesionales en el ámbito laboral; La experiencia documentada demuestra que los conocimientos y habilidades obtenidos durante la capacitación en Ingeniería Civil tienen la capacidad y el deber de ser empleados eficazmente para resolver problemas específicos en el área de construcción; como Asistente de bachiller asistente combine la teoría y la práctica en el primer caso (geotecnia) y en el segundo (instalaciones) para poder superar retos complejos. En el proyecto se lograron garantizar cimientos firmes en terrenos difíciles y ofreciendo una infraestructura totalmente segura y operativa, los cuales fueron necesarios para tener una sólida educación académica, además de un juicio crítico, para poder tomar decisiones técnicas adecuadas en el terreno.
- Aportaciones técnicas que son esenciales para el éxito del proyecto; las acciones realizadas no únicamente solucionaron problemas particulares, sino que también contribuyeron de manera decisiva al triunfo global de la obra; en el Caso 1, la implementación del refuerzo con geoceldas evitó que ocurrieran asentamientos diferenciales y que las cimentaciones fallaran, lo cual protegió la inversión pública para el parque. En el Caso 2 con el fin de garantizar que un elemento fundamental del parque funcione y evitar que una falta de diseño deteriore el nivel del producto final;
- Beneficios para la organización que ejecuta el proyecto y para la sociedad: La resolución de los casos críticos resultó en beneficios claros tanto para la empresa constructora (Consortio Dunas de Villa) como para la comunidad que utiliza el

parque. Llevando a cabo estas medidas, la empresa fue capaz de cumplir el contrato totalmente, manteniendo los costos y los precios bajo control y fortaleciendo su reputación al ofrecer una obra de calidad (con cimientos robustos e instalaciones completas).

Se logró prevenir quejas, sanciones o sobrecostos inesperados, lo cual asegura la situación financiera y legal de la compañía. El proyecto presentado contribuye de forma efectiva al bienestar público desde la perspectiva social: los residentes de Túpac Amaru Inca disfrutaron de un parque moderno con una infraestructura que es totalmente funcional, segura y perdurable. Este lugar tiene un campo para practicar deportes, áreas de recreación y una fuente ornamental que es bonita y beneficiosa para la salud. Esto da como resultado una mejor calidad de vida para la comunidad, lo que satisface el propósito original de la inversión.

- Optimización de las técnicas de gestión y el progreso profesional: en lo que respecta al personal, especialmente al asistente de bachiller, participar activamente en la obra permitió obtener una valiosa experiencia de aprendizaje práctico.

Se fortalecieron las habilidades interpersonales (comunicación, trabajo en grupo y resolución de problemas) y las capacidades técnicas (instalaciones hidrosanitarias, diseño de cimentaciones y mecánica de suelos); importancia de poseer una perspectiva integral y preventiva en la ingeniería civil, que incluye la necesidad de evitar posibles errores en el diseño, coordinar especialidades y cumplir con las regulaciones, fue resaltada por estas experiencias.

Además, los casos estudiados permitieron que el consorcio mejorara sus prácticas de gestión: ahora posee antecedentes y lecciones adquiridas en cuanto a gestión de riesgos, manejo de adicionales de obra y control de calidad en terreno. Para concluir, el proyecto no solo permitió poner en práctica las competencias existentes, sino también crear nuevo conocimiento práctico, mejorando así los niveles de preparación técnica a nivel individual y organizacional para proyectos futuros.

4.2. RECOMENDACIONES

Se sugieren las recomendaciones que se presentan a continuación con el fin de optimizar la gestión técnica del consorcio, impulsar el desarrollo de proyectos parecidos y contribuir a la formación profesional en el campo, calculando en los hallazgos y experiencias obtenidas:

- Fortalecer las investigaciones y controles geotécnicos en fases iniciales: Antes de comenzar la construcción, se aconseja que para proyectos similares que incluyan suelos de baja capacidad (como la arena eólica), se lleven a cabo investigaciones completas sobre mecánica de suelos y análisis geotécnicos independientes. Además, a lo largo de la ejecución, ponga en marcha controles de compactación estrictos y monitoree constantemente el comportamiento del terreno. La monitorización temprana y una caracterización apropiada permiten detectar a tiempo los terrenos problemáticos, lo que posibilita la adopción de acciones de mitigación (como las geoceldas o mejoras similares) antes de que pongan en riesgo la estabilidad de la obra. Esto garantiza que la solución seleccionada sea la mejor desde el punto de vista técnico y económico y evita las improvisaciones tardías.
- Coordinación de especialidades y un análisis completo de los expedientes técnicos: Para asegurarse de que cada una de las especialidades (saneamiento, arquitectura, estructuras, eléctrica, etc.) esté incluida y contemplada adecuadamente, es fundamental que el consorcio constructor revise minuciosamente los expedientes técnicos de las obras adjudicadas. Antes de empezar la obra, se sugiere crear un proceso interno de revisión multidisciplinaria. Esto se puede lograr estableciendo comités técnicos que evalúen eventuales incongruencias o fallas en los planos y especificaciones.

También, a lo largo de la ejecución, es importante fomentar reuniones frecuentes con el equipo de obra, los supervisores y los proyectistas para armonizar criterios y aclarar las preguntas sobre el diseño. Esta supervisión detallada reducirá el riesgo de detectar faltantes importantes (como el sistema de la pileta) durante la construcción, lo que mejorará la calidad del producto final y disminuirá los problemas contractuales.

- Optimización de la capacitación profesional en el sector: se sugiere incrementar las estrategias de aprendizaje práctico durante la formación académica y en el entrenamiento de nuevos profesionales. Incorporar más proyectos prácticos, estudios de casos específicos y prácticas laborales en obras es una necesidad para los centros de educación superior y las instituciones educativas en sus programas académicos de Ingeniería Civil. Esto asegurará que los graduados afronten la realidad laboral con mayor preparación en términos de toma de decisiones bajo condiciones de obra, comunicación técnica y solución de problemas reales.

Las empresas, como el Consorcio Dunas de Villa, tienen la oportunidad de establecer programas de mentoría para los recién egresados, otorgándoles responsabilidades en el campo gradualmente y bajo el control de individuos con mayor experiencia; Esta medida fomenta la transmisión del conocimiento tácito, establece un criterio profesional desde el inicio y disminuye la brecha entre la teoría y la práctica constructiva.

Para concluir, una capacitación más fuerte en el campo, que se alcanzará mediante la colaboración entre el mundo académico y las empresas, producirá ingenieros con un nivel más alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- A.J.E. (18 de October de 2022). AJE Part of Springer Nature. Obtenido de Scope and Delimitations in Research: <https://www.aje.com/arc/scope-and-delimitations-in-research/>
- Alanís Ortega, J. (2016). High-strength pozzolanic hydraulic lime, preparation method, and use thereof in mortars and concretes. *patents*, 1(10), 1-17.
doi:<https://patents.google.com/patent/WO2016039609A1/es>
- Baldwin, E. (11 de Noviembre de 2019). ArchDaily. Obtenido de Innovación en la construcción: nuevos materiales y nuevas tecnologías:
<https://intranet.upsjb.edu.pe/intalu/alumno/HorarioDeAlumno.aspx>
- De Justo, E., Delgado, A., & Bascón, M. (2016). Realidad y modelo estructural. Departamento de Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería de Terreno. E. T. S. de Arquitectura. Universidad de Sevilla. Obtenido de <https://personal.us.es/ejem/wp-content/uploads/2016/02/T06-Realidad-y-modelo-estructural.pdf>
- Deeptanshu, D., & Shubham, D. (26 de Septiembre de 2022). Typeset.io. Obtenido de The Craft of Writing a Strong Hypothesis: <https://typeset.io/resources/how-to-write-research-hypothesis-definition-types-examples-and-quick-tips/#:~:text=The%20first%20step%20in%20your%20scientific%20endeavor%2C%20a,to%20predict%20your%20paper%27s%20findings%2C%20data%2C%20and%20conclusion>
- González Bautista, R. (2017). Envases activos para productos alimentarios: estudio de los sistemas autocalentables. Universidad Politécnica de Madrid.
doi:<https://1library.co/document/q2921lpz-envases-activos-para-productos-alimentarios-estudio-sistemas-autocalentables.html>
- Hausdorf, B., & Hennig, C. (2020). Species delimitation and geography. *Wiley Online Library*, 20(4), 950-960.
doi:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1755-0998.13184>

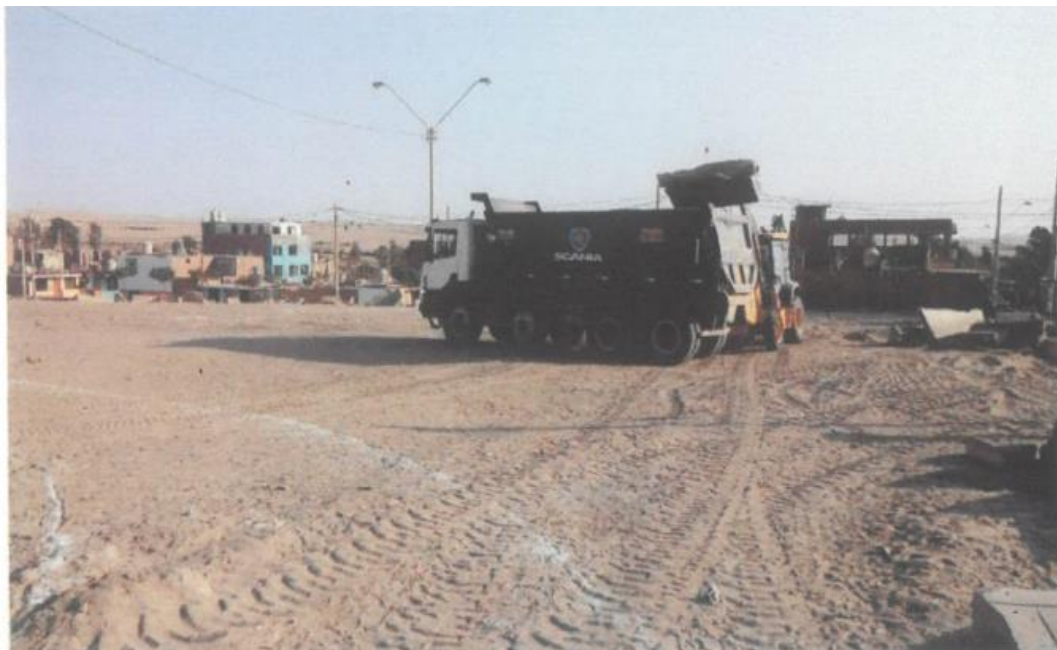
- Llanos, O., Ríos, A., Jaramillo, C., & Rodríguez, L. (2016). Rice husk as an alternative in decontamination processes. *Scielo*, 11(2), 150-160.
doi:<http://dx.doi.org/10.22507/pml.v11n2a12>
- Luque, A., & Mahave, G. (1959). *Algunas Propiedades Físicas y Mecánicas del Suelo Fino del Oriente de Santiago*. Universidad Católica de Chile. Obtenido de <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtieneimagen?id=documentos/10221.1/57012/1/255504.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica. Suelos y Cimentaciones. (NTE E.050). Obtenido de https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/2018_E050_RM-406-2018-VIVIENDA.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Norma Técnica. Diseño Sismorresistente. (NTE E.030).
doi:<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366641/51%20E.030%20DISE%20C3%20SISMORRESISTENTE%20RM-043-2019-VIVIENDA.pdf?v=1677250657>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020). Norma Técnica. Concreto Armado. (NTE. E.0.60). Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>
- Paglilla, R., & Paglilla, D. (2007). Modelo para la elaboración de proyectos sociales. *Iberoamericana*, 41(4), 1-8.
doi:https://www.researchgate.net/publication/41141247_Modelo_para_la_elaboracion_de_proyectos_sociales
- Troyano Ingeniería y Estructuras. (2018). *Cálculo de Estructuras en Valencia*. Obtenido de Troyano ing.est: <https://www.ingenieriayestructuras.com/calculo-de-estructuras/>

ANEXOS:

ANEXO N°1. Panel fotográfico

Figura 8

Trazos y replanteos Iniciales – Eliminación de material de demoliciones



Nota. Elaboración propia.

Figura 9

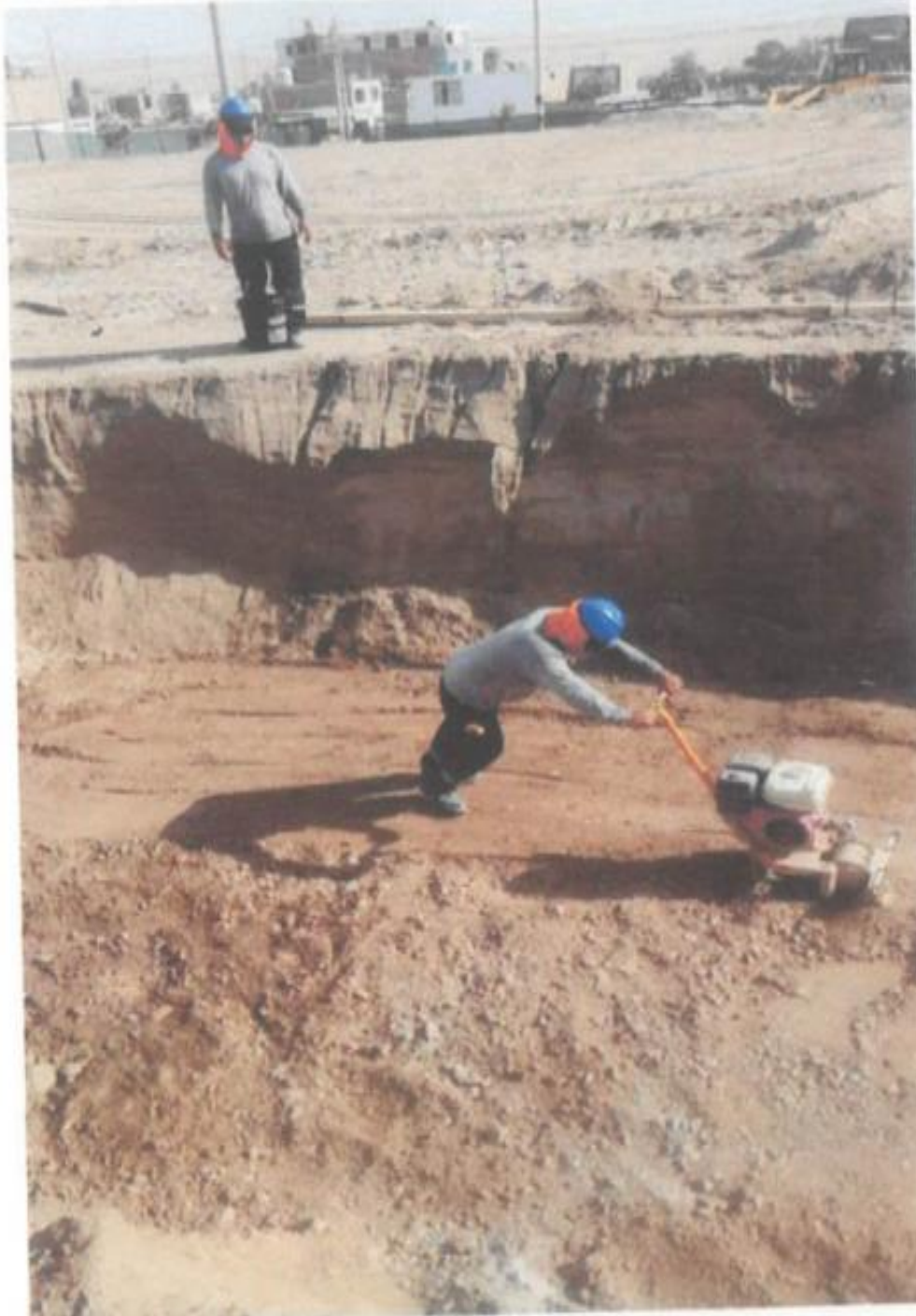
Eliminación del material excedente



Nota. Elaboración propia.

Figura 10

Compactación de afirmado



Nota. Elaboración propia.

Figura 11

Compactación y reforzamiento con agua del suelo



Nota. Elaboración propia.

Figura 12

Excavación masiva para los modulos ss.hh. y administrativos



Nota. Elaboración propia.

Figura 13

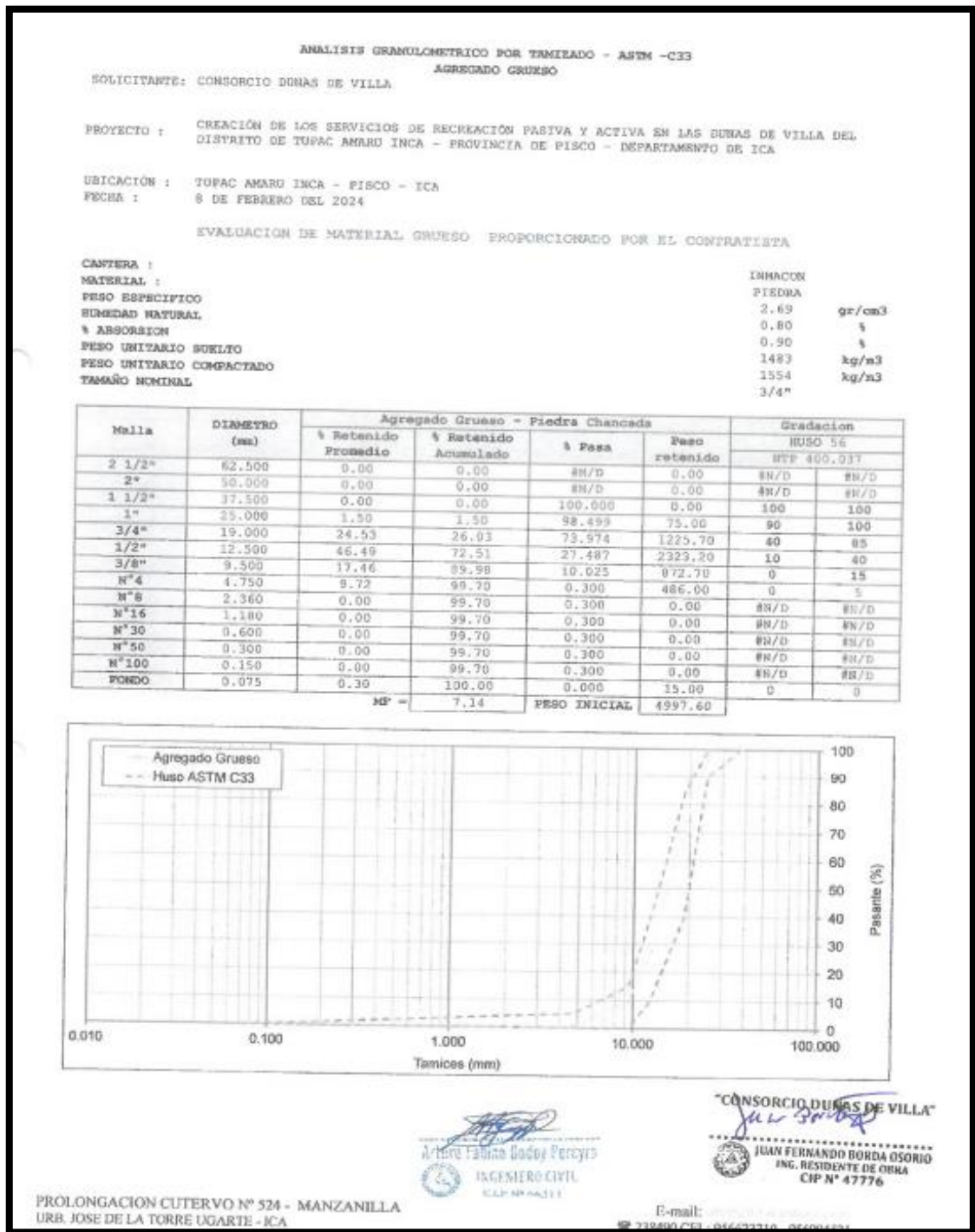
Corte, nivelación y regado; para el perfilado de las áreas recreativas



Nota. Elaboración propia.

Figura 14

Ensayos Granulometricos.



Nota. Elaboración propia.

Figura 15

Corte, nivelación y regado; para el perfilado de las áreas recreativas

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33
AGREGADO GRUESO

SOLICITANTE: CONSORCIO DUNAS DE VILLA

PROYECTO : CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RECREACIÓN PASIVA Y ACTIVA EN LAS DUNAS DE VILLA DEL DISTRITO DE TUPAC AMARU INCA - PROVINCIA DE PISCO - DEPARTAMENTO DE ICA

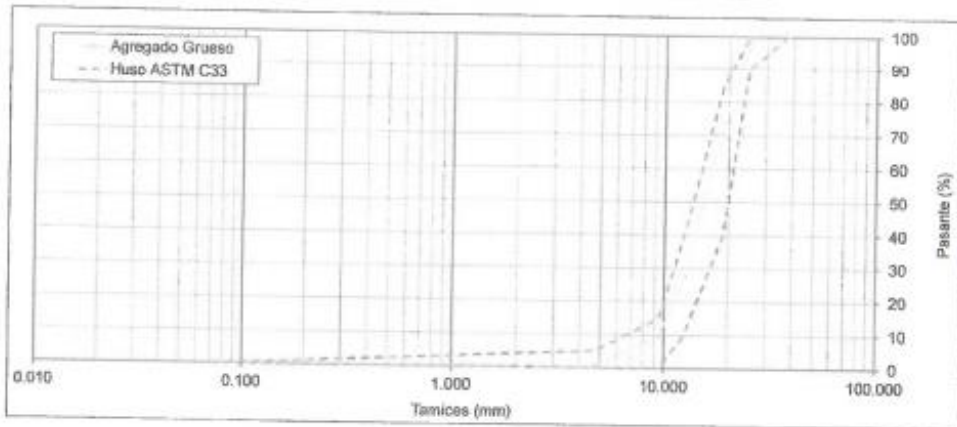
UBICACIÓN : TUPAC AMARU INCA - PISCO - ICA
FECHA : 8 DE FEBRERO DEL 2024

EVALUACION DE MATERIAL GRUESO PROPORCIONADO POR EL CONTRATISTA

CANTERA :
MATERIAL :
PESO ESPECÍFICO :
HUMEDAD NATURAL :
% ABSORCIÓN :
PESO UNITARIO SUELTO :
PESO UNITARIO COMPACTADO :
TAMAÑO NOMINAL :

	INMACON	
	PIEDRA	
	2.69	gr/cm ³
	0.80	%
	0.90	%
	1483	kg/m ³
	1554	kg/m ³
	3/4"	

Malla	DIÁMETRO (mm)	Agregado Grueso - Piedra Chancada				Gradación HUSO 56	
		% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	MTE 400.537	
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	#N/D	0.00	#N/D	#N/D
2"	50.000	0.00	0.00	#N/D	0.00	#N/D	#N/D
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	100.000	0.00	100	100
1"	25.000	1.50	1.50	98.499	75.00	90	100
3/4"	19.000	24.53	26.03	73.974	1225.70	40	85
1/2"	12.500	46.49	72.51	27.497	2323.20	10	40
3/8"	9.500	17.46	89.98	10.025	972.70	0	15
N°4	4.750	9.72	99.70	0.300	486.00	0	5
N°8	2.360	0.00	99.70	0.300	0.00	#N/D	#N/D
N°16	1.180	0.00	99.70	0.300	0.00	#N/D	#N/D
N°30	0.600	0.00	99.70	0.300	0.00	#N/D	#N/D
N°50	0.300	0.00	99.70	0.300	0.00	#N/D	#N/D
N°100	0.150	0.00	99.70	0.300	0.00	#N/D	#N/D
POUNDO	0.075	0.30	100.00	0.000	15.00	0	0
		M ² =		7.14	PESO INICIAL	4997.60	




JUAN FERNANDO BORDA OSORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 47776

CONSORCIO DUNAS DE VILLA
 JUAN FERNANDO BORDA OSORIO
 ING. RESIDENTE DE OBRA
 CIP N° 47776

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
 URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: borbos@consorciodunasdevilla.com
 712400 / 051 - 044273710 - 044273711

Nota. Elaboración propia.

Figura 16

Corte, nivelación y regado; para el perfilado de las áreas recreativas



Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Reunión con la supervisión, para los trabajos de la pileta



Nota. Elaboración propia.

Figura 18

Termino de la arquitectura de la pileta



Nota. Elaboración propia.

Figura 19

Coordinaciones para la instalación en la pileta



Nota. Elaboración propia.

ANEXO N°2. Datos obtenidos del ensayo geotécnico

Tabla 6

Resultado de ensayos Geotecnicos Insitu en la subrasante arenosa del proyecto.

Ensayo geotécnico	Resultado observado
Densidad in situ (cono de arena)	1.48–1.55 g/cm ³ (= 90% Proctor estándar, inferior al 95% especificado).
Penetración estándar (SPT)	N = 4–8 golpes/ft en 0–2 m de profundidad (arena <i>muy suelta</i> , N < 10).
Índice CBR (subrasante compactada)	-5% (valor bajo; suelo no apto para grandes cargas sin mejora).
Placa de carga estática (Ø 30 cm)	Hundimiento > 5 mm bajo 0.2 MPa (módulo de reacción bajo; terreno poco rígido).

Nota. Esta tabla muestra un resumen de los datos obtenidos por parte de la empresa contratista debido a los datos observados en el expediente tecnico, (*Elaboración propia*).

ANEXO N°3. Recopilación normativa para la prestación adicional

Tabla 7

Procedimiento a seguir de las prestaciones adicionales de obra según el reglamento de la ley de contracciones del estado.

Valores del adicional de obra sobre el contrato original	Resultado observado
Según menor o igual al 15% (del monto contractual)	Continúa con la aprobación directa por parte de la entidad, incluyendo un informe técnico que explique la insuficiencia y necesidad del expediente. La necesidad se anota en el cuaderno de obra y se emite la resolución de aprobación (artículo 205° RLCE). No requiere de una aprobación externa; se financia a través del saldo de contingencias o de fuentes relacionadas.
Mayor al 15% hasta el 50% (del monto contractual)	Para asumir el compromiso y abonar el costo adicional, requiere la autorización del organismo y, además, de la aprobación previa de la Contraloría General de la República (Art. 206° RLCE). Solo se realiza si no se altera la naturaleza del contrato y por razones que respaldan un interés público. (En caso de que se exceda el 50%, no se permite agregar más; habrá que firmar un contrato nuevo).

Nota. Se puede observar, el adicional de la pileta y su justificación legal y normativa el cual fue menor al 15%, (*Elaboración propia*).

ANEXO N°4. Tablas comparativas de los beneficios técnicos para las problemáticas

Tabla 8

Beneficios técnicos y económicos para el centro de labores por la contribución referente a la problemática del caso N°01.

ASPECTOS	SITUACION SIN LA SOLUCION	SITUACION CON LA IMPLEMENTACION DE LA SOLUION Y CONTRIBUCION (GEOWEB)
Capacidad portante	Baja capacidad en arena suelta; riesgo de que ocurran problemas estructurales y asentamientos.	Fundaciones sin fallas y seguras, con una capacidad portante mejorada por medio del confinamiento celular.
Cumplimientos de la Normativa	Inestabilidad del terreno frente a sismos; riesgo de no cumplir los requisitos de compactación del RNE.	Terreno estabilizado según la RNE; al reducir el potencial de licuación, mejora la reacción frente a los terremotos.
Costo de la Solucion	Si se reemplaza la totalidad del suelo o si se emplean pilotos (un pedido de magnitud superior al 15% del contrato), el costo es muy elevado.	El costo adicional no superará el 15% del contrato y se cubrirá dentro del proyecto, de modo que el consorcio no tendrá que asumir gastos desmedidos.
Plazo de la ejecución	Prórrogas significativas de los plazos con métodos convencionales (demoras de meses a causa de grandes movimientos de tierra).	Se ejecutan las geoceldas con rapidez (en semanas) y se previene que el calendario se modifique, por lo tanto, no hay sanciones por demora.
Logística y los Recursos	Excavar y transportar millas de metros cúbicos de arena; esto necesita maquinaria pesada y la disposición del material.	Utilización efectiva de materiales in situ (arena local confinada); trabajo sencillo con equipo ligero, optimizando los recursos.

Nota. Esta tabla muestra los beneficios que se dieron por las soluciones al caso N° 01 y repercutieron al centro laboral, (*Elaboración propia*).

Tabla 9

Beneficios técnicos, contractuales, económicos y de gestión para el centro de labores por la contribución referente a la problemática del caso N°02.

Dimensiones	Riesgos para el Consorcio, de acuerdo con la omisión	Beneficios obtenidos con la contribucion y la solucion (de la prestacion adicional)
Calidad Técnica	Si se presenta un trabajo incompleto, podría existir insatisfacción del público y el consorcio podría perder reputación ante el cliente y la comunidad.	La exhibición de una obra totalmente operativa crea satisfacción en la población y robustece la imagen del consorcio como un contratista cuidadoso y responsable.
Reputación e impacto	Si las especificaciones no se cumplen, podrían presentar quejas contractuales que requieren el consorcio solucione la situación con sus propios recursos.	El adicional apoya la solución mediante un contrato; el objetivo del contrato se realiza en su totalidad, impidiendo quejas o sanciones. La conducta fue conforme a la Ley de Contrataciones (artículo 205°).
Responsabilidad Legal	Si se reemplaza la totalidad del suelo o si se emplean pilotos (un pedido de magnitud superior al 15% del contrato), el costo es muy elevado.	El costo adicional no superará el 15% del contrato y se cubrirá dentro del proyecto, de modo que el consorcio no tendrá que asumir gastos desmedidos.
Costos generados para la empresa	El consorcio podría tener que pagar en el futuro por reparaciones de la piscina (que no estén incluidas en el contrato inicial), así como	Los trabajos extra son cubiertos por el cliente (dentro del presupuesto que se autoriza en el contrato) [11]; así, se evitarán los gastos no reembolsables y las

Dimensiones	Riesgos para el Consorcio, de acuerdo con la omisión	Beneficios obtenidos con la contribucion y la solucion (de la prestacion adicional)
	posibles multas por incumplimiento.	sanciones. Consolidación financiera para el consorcio.
Gestión y Plazos	Si una omisión se descubre tardíamente, es posible que se requiera un nuevo contrato o que la entregase posponga si sobrepasa los límites legales (más del 50%).	Solución integrada sin retrasos importantes; Además, el 15% está aprobado internamente, por lo que no es necesario rescindir ni convocar una nueva licitación. Proyecto concluido dentro del tiempo establecido y con todos los servicios funcionando.

Nota. Esta tabla muestra los beneficios que se dieron por las soluciones al caso N° 02 comparadas con los riesgos si no es que no se hubieran atendido a tiempo; por lo que repercutieron al centro laboral positivamente, *(Elaboración propia)*.