

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“PLANEAMIENTO Y CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE LA  
OBRA CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES  
FUNERARIOS BAQUIJANO, CALLAO 2020-2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:  
Ingeniero Civil

**Autor:**

James Brandon Ramos Veliz

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores  
<https://orcid.org/0000-0003-3998-5671>

Lima - Perú

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado,  
primeramente, a Dios por darme la vida  
y permitirme obtener uno de mis más  
grandes anhelos.

Seguidamente, a mis padres que fueron  
el impulso en cada etapa de mi vida e  
hicieron posible que pudiera seguir  
adelante.

A mis hermanas y sobrina por la  
motivación que me brindaron en todo  
momento.

A mis tíos y demás familiares que  
siempre me alentaron a seguir adelante.

Y a todas las personas que hicieron  
posible este logro.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Privada del Norte y los  
docentes por las enseñanzas que  
contribuyeron en mi formación profesional.  
Al ing. Alejandro Vildoso por compartirme  
sus conocimientos y su apoyo como asesor  
durante el desarrollo de este trabajo.

A la empresa **CONSTRUCTORA Y  
CONSULTORA R&M INGENIEROS  
S.A.C.** y al Ing. Aden Rivera, por la  
información compartida, esencial para la  
redacción de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
Descripción De La Empresa.....	13
Visión Y Misión.....	14
Organigrama.....	14
Antecedentes.....	15
<i>Internacionales.....</i>	<i>15</i>
<i>Nacionales.....</i>	<i>18</i>
Realidad Problemática.....	21
Justificación.....	23
Planteamiento del Problema.....	24
<i>Problema General.....</i>	<i>24</i>
<i>Problemas específicos.....</i>	<i>24</i>
Objetivos.....	24
<i>Objetivo General.....</i>	<i>24</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>24</i>
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	26
Descripción Del Proyecto.....	26
Bases Teóricas.....	27
<i>Proyecto.....</i>	<i>27</i>
<i>Planificación.....</i>	<i>28</i>
<i>Entregables Del Proyecto.....</i>	<i>29</i>
<i>Cronograma.....</i>	<i>29</i>
<i>La Ruta Crítica En Un Proyecto.....</i>	<i>30</i>
<i>Cronograma Valorizado.....</i>	<i>31</i>
<i>Cronograma de adquisición de materiales.....</i>	<i>31</i>
<i>Presupuesto de obra.....</i>	<i>31</i>
<i>Recursos Físicos.....</i>	<i>32</i>

<i>Asignación de recursos</i> .....	32
<i>Adquisición de recursos</i> .....	33
<i>Procesos de monitorización y control</i> .....	33
<i>Curva S</i> .....	34
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA</b> .....	36
Experiencia Profesional .....	36
Ubicación del Proyecto.....	37
Descripción del Proyecto.....	38
Hitos del proyecto: .....	39
Normas .....	42
Procedimiento De Trabajos .....	43
Control de Obra .....	43
Principales actividades .....	45
<i>Desmontaje, Demolición Y Eliminación</i> .....	45
<i>Trazo, Niveles y Replanteo</i> .....	46
<i>Movimiento De Tierras</i> .....	47
<i>Obras De Concreto Armado</i> .....	50
<i>Albañilería</i> .....	53
<i>Acabados</i> .....	54
<i>Enchape De Cerámicos</i> .....	55
<i>Pintura</i> .....	57
<i>Trabajos de carpintería metálica</i> .....	59
<i>Instalaciones Sanitarias</i> .....	64
<i>Instalaciones Eléctricas</i> .....	66
<i>Puertas y Ventanas</i> .....	71
<i>Jardineras Y Trabajos Complementarios</i> .....	72
<i>Habilitación De Estacionamiento</i> .....	75
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b> .....	81
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	98
<b>REFERENCIAS</b> .....	101
<b>ANEXOS</b> .....	103



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Metas de la construcción de los servicios municipales funerarios. ....	26
<b>Tabla 2</b>	Tipos de recursos .....	32
<b>Tabla 3</b>	Hitos del proyecto.....	39
<b>Tabla 4</b>	Normas, Reglamentos y Manuales utilizados en obra.....	42
<b>Tabla 5</b>	Tableros Eléctricos y componentes .....	66
<b>Tabla 6</b>	Material Bituminoso por m2. ....	76
<b>Tabla 7</b>	Características del material bituminoso.....	76
<b>Tabla 8</b>	Requisitos mínimos de agregados gruesos para asfalto .....	77
<b>Tabla 9</b>	Requisitos mínimos de agregados finos para asfalto.....	78
<b>Tabla 10</b>	Gradación de mezcla asfáltica .....	78
<b>Tabla 11</b>	Resistencia a la compresión requerida .....	83
<b>Tabla 12</b>	Ensayos para la determinación de la resistencia a la compresión .....	83
<b>Tabla 13</b>	Presupuesto inicial de obra .....	91
<b>Tabla 14</b>	Componentes de fórmula K (Estructuras) .....	92
<b>Tabla 15</b>	Cálculos de Reajustes (Estructuras) .....	92
<b>Tabla 16</b>	Componentes de Fórmula K (Arquitectura) .....	93
<b>Tabla 17</b>	Cálculos de reajustes (Arquitectura) .....	93
<b>Tabla 18</b>	Componentes de Fórmula K (Áreas Comunes).....	94
<b>Tabla 19</b>	Cálculo de reajuste (Áreas Comunes) .....	94
<b>Tabla 20</b>	Componentes de Fórmula K (Inst. Sanitarias).....	95
<b>Tabla 21</b>	Cálculo del reajuste (Inst. Sanitarias) .....	95
<b>Tabla 22</b>	Componentes de Fórmula K (Inst. Eléctricas).....	96
<b>Tabla 23</b>	Cálculos de reajustes (Inst. Eléctricas) .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa.....	14
<b>Figura 2</b> Toldos para velorios.....	22
<b>Figura 3</b> Procesos de planificación.....	29
<b>Figura 4</b> Ejemplo de cronograma de actividades. ....	31
<b>Figura 5</b> Tipos de curvas S .....	35
<b>Figura 6</b> Vía de accesos al C.P. Tongos - Huaura - Huacho .....	36
<b>Figura 7</b> Proyecto de edificación de los servicios municipales funerarios Baquijano. ....	37
<b>Figura 8</b> Ubicación de la obra. ....	38
<b>Figura 9</b> Plano referencial de obra.....	40
<b>Figura 10</b> Planta zona velatorios .....	41
<b>Figura 11</b> Cronograma de obra.....	43
<b>Figura 12</b> <i>Cronograma simplificado de Bloque Velatorios</i> .....	44
<b>Figura 13</b> Cronograma de ejecución bloque módulos.....	44
<b>Figura 14</b> Estructura prefabricada previo a la ejecución de la obra .....	45
<b>Figura 15</b> Zona de acopio de materiales.....	46
<b>Figura 16</b> Trazo de bloques en campo.....	47
<b>Figura 17</b> Excavación para cuarto de bombas y cisterna .....	48
<b>Figura 18</b> Detalle de zapata y viga de cimentación.....	48
<b>Figura 19</b> Excavación para cimentaciones .....	49
<b>Figura 20</b> Detalle de cimiento corrido.....	49
<b>Figura 21</b> Excavación manual para cimientos.....	50
<b>Figura 22</b> Habilitación de armaduras de acero .....	51
<b>Figura 23</b> Vaciado de concreto en cimentaciones .....	52
<b>Figura 24</b> Encofrado de elementos estructurales.....	52
<b>Figura 25</b> Moldes para probetas de concreto.....	53
<b>Figura 26</b> Asentamiento de unidades de albañilería.....	54
<b>Figura 27</b> Tarrajeo de muros .....	55
<b>Figura 28</b> Enchape cerámico en pisos .....	55
<b>Figura 29</b> Enchape de zócalo cerámico .....	56
<b>Figura 30</b> Enchape de piso en velatorios.....	56
<b>Figura 31</b> Propuesta de pintura en fachada .....	57

<b>Figura 32</b>	Aplicación de pintura en oficinas.....	58
<b>Figura 33</b>	Aplicación de imprimante en muros .....	58
<b>Figura 34</b>	Detalle de estructura metálica en módulos .....	59
<b>Figura 35</b>	Instalación de estructura metálica en techo módulos.....	59
<b>Figura 36</b>	Instalación de estructura metálica para techos módulos. ....	60
<b>Figura 37</b>	Cobertura de Aluzinc TR-4.....	60
<b>Figura 38</b>	Mallas metálicas divisorias. ....	61
<b>Figura 39</b>	Instalación de puertas metálicas en módulos .....	61
<b>Figura 40</b>	Módulo de venta del Mercado de Flores.....	62
<b>Figura 41</b>	Detalle de portón metálico para ingreso vehicular.....	62
<b>Figura 42</b>	Trabajos de soldadura en portones.....	63
<b>Figura 43</b>	Instalación de portones metálicos .....	63
<b>Figura 44</b>	Planta de Cisterna y cuarto de bombas .....	64
<b>Figura 45</b>	Colocación de tuberías de desagüe .....	65
<b>Figura 46</b>	Excavación para ramal de desagüe principal .....	65
<b>Figura 47</b>	Tablero General 01.....	68
<b>Figura 48</b>	Luminarias en techo .....	69
<b>Figura 49</b>	Detalle de pozo a tierra .....	70
<b>Figura 50</b>	Prueba de resistencia en pozo a tierra .....	70
<b>Figura 51</b>	Resultado de la prueba eléctrica.....	71
<b>Figura 52</b>	Puertas listas para su instalación.....	71
<b>Figura 53</b>	Mamparas instaladas .....	72
<b>Figura 54</b>	Trabajos en pisos de concreto .....	73
<b>Figura 55</b>	Pisos de concreto en pasadizo .....	73
<b>Figura 56</b>	Suministro de bancas de madera.....	74
<b>Figura 57</b>	Jardineras de concreto .....	74
<b>Figura 58</b>	Tachos de basura de fibra de vidrio .....	75
<b>Figura 59</b>	Nivelación y compactación de base .....	76
<b>Figura 60</b>	Imprimación asfáltica.....	77
<b>Figura 61</b>	Preparación de mezcla asfáltica .....	79
<b>Figura 62</b>	Colocación de mezcla asfáltica .....	79
<b>Figura 63</b>	Compactación de carpeta asfáltica.....	80

<b>Figura 64</b> Acta de recepción de obra.....	81
<b>Figura 65</b> Verificación de actividades en campo .....	82
<b>Figura 66</b> Ensayo de resistencia a la compresión.....	84
<b>Figura 67</b> Prueba de tuberías de agua fría .....	85
<b>Figura 68</b> Prueba de tuberías de desagüe .....	85
<b>Figura 69</b> Fachada de acceso a velatorios y mercado de flores.....	86
<b>Figura 70</b> Ambiente de velatorio equipado .....	86
<b>Figura 71</b> Techo doble agua con teja asfáltica .....	87
<b>Figura 72</b> Vista exterior de ambiente de velatorios.....	87
<b>Figura 73</b> Módulo de venta culminado.....	88
<b>Figura 74</b> Módulos de venta .....	88
<b>Figura 75</b> Vista de jardineras y pasadizo.....	89
<b>Figura 76</b> Cobertura de aluzinc TR-4 sobre módulos .....	89
<b>Figura 78</b> Caja de desagüe.....	90
<b>Figura 77</b> Grass natural y plantas ornamentales.....	90

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1</b> Fórmula Polinómica (Estructuras) .....	92
<b>Ecuación 2</b> Fórmula Polinómica (Arquitectura).....	93
<b>Ecuación 3</b> Fórmula Polinómica (Áreas Comunes) .....	94
<b>Ecuación 4</b> Fórmula Polinómica (Inst. Sanitarias) .....	95
<b>Ecuación 5</b> Fórmula Polinómica (Inst. Eléctricas) .....	96

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo fue desarrollado a partir de la experiencia profesional obtenida en la ejecución del proyecto “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO – PROVINCIA DE CALLAO – DEPARTAMENTO DE CALLAO”, el cual describe las acciones realizadas durante este proceso que permite mejorar la calidad de vida de los residentes de dicho distrito, el cual no cuenta con este tipo de servicios dentro de su jurisdicción.

Para lograr una adecuada planificación nos apoyamos en el uso del software AutoCAD, Ms Project y Microsoft Excel, los que fueron útiles para realizar la estimación de recursos, tiempo y secuencia de cada actividad propuesta. Asimismo, se llevó a cabo el control de obra mediante la supervisión constante en campo e informes diarios, donde se registraban los avances al término de cada jornada, rendimiento promedio de cada actividad, así como también pruebas y ensayos de materiales teniendo en cuenta las normas técnicas peruanas, reglamentos y manuales de construcción, que garantizan el cumplimiento estricto de las indicaciones del expediente técnico.

Finalmente, el cronograma de ejecución se vio afectado por dos ampliaciones de plazo debido a problemas administrativos, pero que sin embargo gracias al trabajo en conjunto del equipo técnico se pudo solucionar y culminar completamente con todas las partidas sin presentar mayores inconvenientes.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La elaboración del presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolla a partir de la experiencia obtenida en el área de oficina técnica en obra durante la ejecución de los servicios municipales funerarios Baquijano, en la provincia constitucional del Callao a finales del año 2020 y durante el año 2021. Este proyecto beneficia en su mayoría a pobladores de bajos recursos de manera que puedan acceder a una mejor calidad de servicio.

### **Descripción De La Empresa**

La empresa CONSTRUCTORA Y CONSULTORA R&M INGENIEROS S.A.C. fue constituida el 01 de septiembre del año 2017 en la ciudad de Huacho, conformada por los ingenieros Aden y Ronald Rivera Miranda.

Desde entonces se ha especializado en trabajos de consultoría en obras de saneamiento, electromecánicas, energéticas, telecomunicaciones, represas, irrigaciones, edificaciones, obras viales y afines, formando parte del Registro Nacional de Proveedores (RNP).

Asimismo, cuenta con certificación de la ISO 45001 – Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Actualmente está ubicada en la Calle María Parado de Bellido N° 104, en el distrito de Hualmay, provincia de Huaura, Lima y tiene más de 15 personas trabajando dentro del staff de oficina técnica y obra.

La administración de la empresa está a cargo del Ing. Aden Rivera Miranda registrado como Gerente General en la partida electrónica N° 50191084 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Huacho.

## Visión Y Misión

### Visión

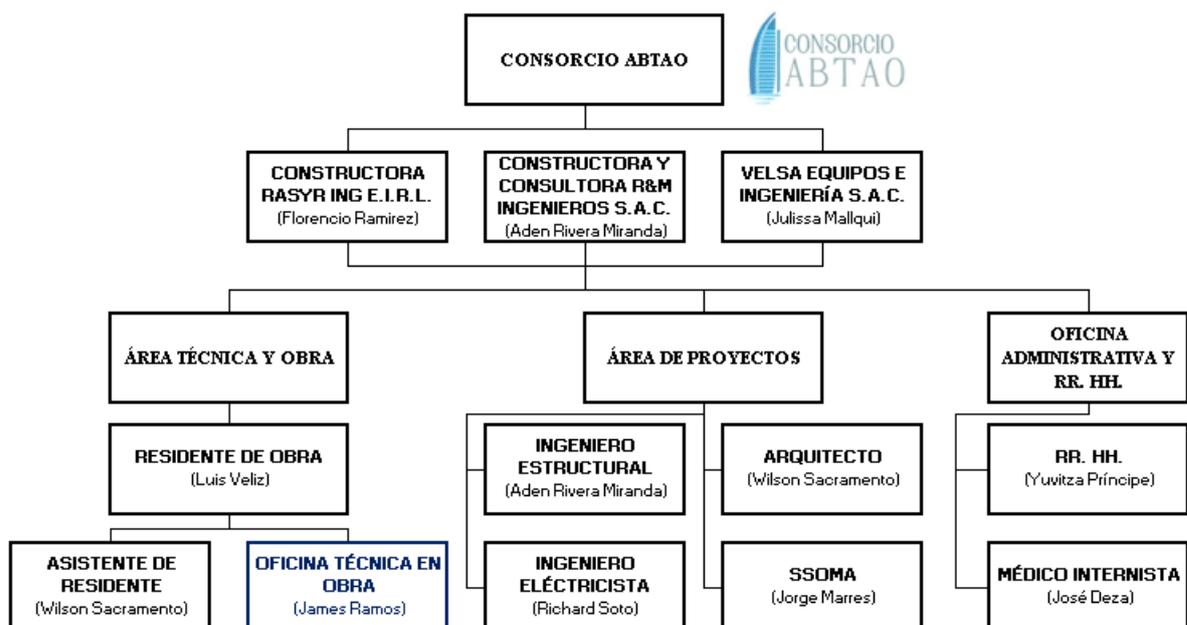
Nuestra empresa busca satisfacer necesidades de nuestros clientes entregando productos y servicios de alta performance siguiendo las leyes y normas vigentes de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente, apoyados de tecnologías de última generación y sistemas de gestión basados en el enfoque PMI.

### Misión

Nuestra misión es consolidarnos en el sector de la ingeniería como empresa líder con capacidad técnica, operativa y económica; impulsando la competitividad de nuestro país. Optimizar los costos y beneficios de nuestros clientes poniendo a disposición nuestra capacidad y experiencia profesional.

## Organigrama

Figura 1 Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

## **Antecedentes**

### ***Internacionales***

Ocampo N. (2019) en su tesis *Planificación y control de una construcción civil basado en el enfoque del PMBOK* tiene como objetivo diseñar un modelo de planificación y control basado en una metodología técnica según los lineamientos de la dirección de proyectos PMBOK, de las cuales de las cinco etapas se consideró Planificación y Control y de las diez áreas de gestión se consideraron la adquisición, tiempo y costo. Se trabajó en un proyecto vial, al cual le dieron seguimiento según su cronograma de trabajo, apoyados en un software de administración analizaron y asignaron recursos a cada una de las actividades con el objetivo de reducir prórrogas de plazo complementario, como también se elaboraron formatos que permitan gestionar de manera adecuada los recursos, materiales y costos. Esta investigación concluye que se identificaron retrasos a consecuencia de factores climáticos, avería de maquinarias, ausencia de personal, falta de material y accidentes laborales para lo cual se desarrollaron formatos que permitan facilitar soluciones y extinguir toda posibilidad de solicitar ampliación para la finalización del proyecto.

Caballero, A. (2016) en su tesis presentada “Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave” tiene como objeto de estudio el proveer un modelo integral de control para la ejecución de un proyecto de construcción, basado en un sistema de indicadores que permitan conocer de manera rápida, sencilla y confiable su estado, así como también, el avance durante su ciclo de vida, desde el diseño, operación, entrega, garantía y cierre. Dentro del estudio hace mención que el enfoque de control de proyectos en función únicamente de la ejecución es una versión limitada, dado que, el éxito de un proyecto depende de que

todas las etapas registradas dentro de su ciclo de vida sean realizadas adecuadamente. Se utilizó el método Delphi para conocer los indicadores de desempeño que sirvan para el modelo, así como para la obtención de los pesos que deberá tener cada indicador en el avance del proyecto. De esta manera se concluye señalando que, un sistema de control integrado basado en indicadores clave, contribuye significativamente en la obtención de los objetivos de un proyecto de construcción. También que muestra un valor único de avance y terminación del proyecto, lo que ayuda a entender fácilmente y tomar mejores decisiones.

Rivera, V. (2015) en su tesis Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la república de Guatemala, pretende enfatizar las ventajas que tiene aplicar una planeación, además de programación a corto plazo en una obra de construcción. Se aplicaron técnicas que optimicen el uso de recursos humanos como de maquinaria. Se hizo una comparación de dos casos de estudio, uno aplicando planeación y otro sin la aplicación de este. Se hace la indicación de prestar la debida atención a las actividades involucradas dentro de la ruta crítica y de esa manera evitar posibles atrasos en la ejecución del proyecto, el cual traería consigo importantes impactos económicos. Esta tesis concluye enfatizando la importancia de tener una adecuada administración de mano de obra y equipo para poder finalizar el proyecto en el tiempo estimado. También indica que realizar una programación a corto plazo, no solo mejora la administración de recursos, sino que también permite tener mejores decisiones a la hora de solucionar problemas que se puedan presentar.

Porras, D. & Edinson J. (2015) en su trabajo de investigación “La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación” tienen como objetivo realizar la planeación de las

obras de construcción de la obra Torres de la 26 ubicada en la ciudad de Bogotá, el cual consta de seis edificios de 12 pisos para uso multifamiliar. Se realiza una descripción de costos unitarios, rendimientos que servirán de referencia para una buena planeación de proyectos. Además, se emplea una organización administrativa y se hace referencia del personal a cargo y sus labores; del mismo modo con las herramientas, equipos y maquinarias, describiéndolas detalladamente para de esta forma generar una fuente de conocimiento que pueda servir para otras obras de construcción. Este trabajo concluye resaltando que se logró demostrar el esquema del proyecto en estudio, asimismo, la importancia de realizar cálculos de cantidades de material para la obra a fin de evitar generar sobrecostos.

Bastos, J. (2014) en su trabajo de investigación “Plan de gestión de proyectos para obras civiles complementarias en el campamento Padilla de AUX Colombia siguiendo las buenas prácticas de la norma del PMBOK del PMI” tiene por objetivo desarrollar un plan para la dirección de un proyecto de obras civiles en la empresa AUX Colombia, para ello realiza la definición de técnicas y herramientas que fueron utilizadas en las áreas de conocimiento de la Guía PMBOK Quinta edición. Este plan es realizado a fin de generar una adecuada administración que conlleve al logro de los objetivos propuestos mediante el establecimiento de directrices iniciales para formular los planes de gestión en las fases de ejecución, control, seguimiento y cierre, buscando reducir el riesgo de incertidumbre que rodea al proyecto. Del mismo modo, se pretende realizar una buena planeación mitigando desgastes de costo y tiempo. Este estudio concluye señalando que una adecuada planeación del proyecto permite llevar a concretar parámetros que faculten desde el inicio del proyecto lo necesario para el desarrollo y finalización obteniendo resultados de éxito medibles.

También elaboraron planes de gestión de alcance, tiempo y costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, gestión de riesgos, adquisición de materiales y equipos, y stakeholders que permitan desarrollar un mejor control del proyecto en estudio.

### *Nacionales*

Paria H. (2020) en su tesis Modelo de gestión de recursos para mejorar la productividad en la etapa de planificación, ejecución y control alineados a los estándares internacionales del PMI en obra Quinta Residencial El Olivar de Tacna tuvo por objetivo implementar modelos que faciliten la planificación y de esta manera mejorar la productividad en la gestión de recursos. Esta investigación es del tipo descriptiva-analítica. La cual fue desarrollada apoyada en la guía de Dirección de Proyectos PMBOK 6ta Edición, aplicando a cada proceso que ayude a mejorar la planificación en las distintas etapas de la obra, con la finalidad de prevenir falta de materiales en el tiempo programado, mejorar rendimientos y evitar ampliaciones de plazos. De esta manera concluye que, en la gestión de recursos se trabajó en los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control apoyados en modelos que optimizan el tiempo y recursos mejorando la productividad.

Ormeño, C. (2019) en su trabajo de tesis “Planificación y control basado en procesos para la gestión del tiempo y costo de la obra Laboratorios para la E. P. Ingeniería de minas de la UNA Puno en la ejecución de estructuras” tuvo como objetivo aplicar un sistema de planificación y control basado en una herramienta de gestión de procesos, enfocándose en aquellos que tienen mayor incidencia. Se realizó la aplicación en una obra de edificación ubicada en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, para la etapa de ejecución de las estructuras. Realizaron un mapa de procesos, identificando los más incidentes y

controlando el rendimiento y productividad de la mano de obra. Se utilizó un análisis estadístico de los procesos y la prueba t-student para la prueba de la hipótesis.

Finalmente, concluyen que se logró gestionar el tiempo y costo, observando una eficiente gestión en los procesos más incidentes aplicando los sistemas de planificación y control, el cual demostró ser más eficiente que la planificación convencional que establecía el expediente técnico.

Chávez, F. & Toledo, J. (2018) en su tesis de investigación “Optimización del planeamiento y control de un proyecto inmobiliario, a través de LPS y un modelo BIM para el secuenciamiento e identificación de restricciones” tiene como propósito establecer la viabilidad de integrar la metodología Lean Construction , con el BIM, generando mejoras en la productividad enfocada a las etapas de diseño y construcción de un proyecto inmobiliario. Dicha integración se lleva a cabo por el soporte tecnológico de modelos virtuales dados por el BIM de la mano con la manera en cómo se trabaja la información dando un soporte efectivo que suma valor a los procesos ejecutados por el Last Planner. Luego de realizar un análisis de interferencias e incompatibilidades, al ejecutarse la planificación del avance, se determinó una liberación de restricciones antes no identificadas que pudieron ser considerables a la hora de la ejecución del proyecto y que al no detectarse en el momento adecuado traería consigo retrasos. Además, existe un soporte visual de lo planificado versus lo ejecutado, que en conjunto da la posibilidad de dar soluciones a problemas de constructabilidad. El presente trabajo concluye indicando que es factible integrar la metodología BIM y filosofía Lean Construction, el cual conlleva a mejoras en la producción de obra, debido a que es posible levantar incompatibilidades o interferencias que puede significar restricciones a la hora de

realizar el planeamiento semanal; esto afecta directamente el tren de actividades y avance de obra por trabajos mal hechos o paralización de actividades hasta dar solución a otras.

Chambilla, G. (2017) en su tesis titulada “Planeamiento y control de costos de la obra Túnel de desvío del río Asana del Proyecto minero Quellaveco - Moquegua aplicando el resultado operativo” plantea utilizar el método del resultado operativo para la gestión integral de costos de la obra en mención y de esta manera demostrar eficiencia, ventajas y desventajas en comparación con el método del informe semanal de producción y control convencional. Se realizó una investigación descriptiva, con aplicación de una metodología alternativa que es la gestión de proyectos en la etapa de ejecución, se analizaron aspectos de planificación, control y seguimiento buscando optimizar recursos para la mejora de costos y tiempos. Esta investigación concluye que la aplicación del resultado operativo en comparación con el control convencional y método alternativo como es el informe semanal de producción (ISP), proporciona información adecuada para la gestión de costos en las obras.

Carazas, L. (2014) en su tesis de investigación “Planificación y control del Costo y Plazo de la Construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220” plantea como objetivo principal la planificación y control de la construcción de un proyecto ubicado en el distrito de San Isidro, el cual es de 9 niveles más azotea y cinco zótanos. Para el proyecto se estimó una duración de 14 meses. Se realizó el método de control de costos a través de la herramienta del Resultado Operativo. Del mismo modo, detalla la participación del equipo técnico en la ejecución. Se desarrolló el Planeamiento y control de plazos, utilizando el Sistema Last Planner y señalando los

pasos a seguir al momento de ejecutar la obra. Realizaron un plan de trabajo apoyados en la distribución en planta y sectorización del casco estructural y se aplicó el control de plazos utilizando como ejemplo un Lookahead, programación semanal y diaria de manera que no se desvíe el planeamiento original y se respeten los plazos. En su tesis Carazas concluye que, es necesario compatibilizar adecuadamente los planos de las distintas especialidades antes de iniciar la obra para poder evitar errores que se puedan encontrar en ellos. También, recomienda hacer uso de las metodologías BIM para poder determinar problemas antes de iniciar el proyecto.

### **Realidad Problemática**

El hecho de despedir a nuestros seres queridos además de ser un tema muy sensible y difícil para cada uno de nosotros, conlleva a pensar en la manera que se realizará esta actividad. Existen muchas culturas en el mundo las cuales tienen diferentes tradiciones funerarias, en algunos casos se puede notar que por motivos religiosos se prohíbe la cremación de los cuerpos mientras que en otras estas prácticas son aceptadas. Sin embargo, es muy común que antes de llevar el cuerpo de una persona fallecida al lugar donde será sepultado, esta sea velada por un corto periodo de tiempo por sus familiares y seres queridos.

En el Perú, los funerales por ley suelen durar como máximo dos días y estos pueden llegar a ser muy costosos. Los servicios funerarios varían entre S/. 1 300.00 hasta los S/. 15 000.00, dependiendo de lo que se requiere en el funeral. (Cisneros, 2022)

Javier Jaramillo de la Beneficencia de Lima menciona en el artículo presentado por Cisneros en el Diario el Comercio (2022), que los precios de servicios

funerarios varían de acuerdo al material de ataúd, tipo de capilla ardiente, carros de acompañamiento, si habrá cargadores, la carroza fúnebre, el salón velatorio, entre otros. Los costos básicos del salón velatorio puede variar entre los S/. 400.00 y S/. 700.00 por día.

Muchas veces estos costos son elevados para las personas de bajos recursos, las cuales optan por buscar alternativas de solución que permitan despedir a sus familiares en condiciones aceptables. Es muy común observar que, para el velorio de una persona fallecida se contrata el servicio de personas encargadas de construir un ambiente temporal a base de estructuras metálicas cerradas con telas de color que reflejan el luto según se muestra en la imagen

**Figura 2** *Toldos para velorios*



Fuente: Propia.

En la provincia del Callao no se cuenta con este tipo de servicios por parte del estado, es por ello que la Municipalidad Provincial del Callao propuso la ejecución del proyecto: “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO – PROVINCIA DE

CALLAO – DEPARTAMENTO DE CALLAO”, de manera que sirva de apoyo a las personas de bajos recursos y estas puedan acceder a ambientes donde cuenten con un servicio de mejor calidad. Este proyecto considera la construcción de 6 ambientes de velatorio, suministro de accesorios funerarios, área de estacionamiento y puestos de venta respetando protocolos de salud ante el COVID-19.

### **Justificación**

La ejecución del proyecto “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO – PROVINCIA DE CALLAO – DEPARTAMENTO DE CALLAO” se justifica primeramente por la necesidad de mejorar la calidad de vida y competitividad socioeconómica de las personas residentes de bajos recursos en la Provincia del Callao, ya que con esto podrían acceder a espacios habilitados con los accesorios necesarios para el velorio de sus familiares que cumplan con los protocolos de bioseguridad establecidos por el Ministerio de Salud del Perú. Asimismo, se fomenta la actividad económica con la construcción de puestos de venta y que las familias del distrito puedan obtener un ingreso económico que mejore su situación actual.

Del mismo modo, según el Art. 12 de la Ley N° 26298 “Ley de Cementerios y Servicios Funerarios” refiere que los órganos locales podrán prestar servicios funerarios y controlar su funcionamiento por cualquiera de las modalidades que se menciona en el artículo 53 de la Ley N° 27972 “Ley Orgánica de Municipalidades”, el cual, al no existir este tipo de servicios dentro de la provincia del Callao, se considera como una buena alternativa de solución para satisfacer las necesidades de la población.

## **Planteamiento del Problema**

### ***Problema General***

¿De qué manera se llevó a cabo la planificación y control en la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021?

### ***Problemas específicos***

¿Cuál fue el tiempo de ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021?

¿Cómo se realizó un adecuado planeamiento y control dentro de las actividades realizadas para la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021?

¿Cuál fue el monto de la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021?

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Conocer de qué manera se llevó a cabo la planificación y control en la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021.

### ***Objetivos específicos***

Indicar el tiempo de ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021.

Describir de qué manera llevar un adecuado planeamiento y control dentro de las actividades realizadas para la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021.

Conocer el monto de la ejecución de la obra Creación de los servicios municipales funerarios Baquijano, Callao 2020-2021.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### Descripción Del Proyecto

La obra de construcción de la infraestructura de los Servicios Municipales Funerarios Baquijano está ubicada frente a la Av. Oscar R. Benavides con acceso lateral hacia la Av. Alameda Villegas, comprende un área de 3158.41 m<sup>2</sup> el cual consta de seis ambientes que sirvan de velatorio, áreas verdes, zona de estacionamiento y módulos de venta, que permitan mejorar los servicios funerarios dentro del distrito.

### Tabla 1

*Metas de la construcción de los servicios municipales funerarios.*

Descripción	Metrados
Construcción de 6 ambientes para velatorio	255 m <sup>2</sup>
Piso Cerámico 0.60m X 0.60 m	520 m <sup>2</sup>
Sillas para sala de espera 03 cuerpos	25 und
Sillas para sala de espera 04 cuerpos	14 und
Catafalcos para cajón	06 und
Áreas Verdes	100.11 m <sup>2</sup>
Zona de estacionamiento	12 und
Luminarias brazo curvo, LED	13 und
Cisterna de concreto Armado	11 m <sup>3</sup>
Módulos para venta	63 und

## **Bases Teóricas**

### ***Proyecto***

Según Bucero (2012), un proyecto es un trabajo que involucra un comienzo y fin. Esto debe llevarse mediante una planificación y control que tiene por objetivo cumplir con los requisitos del solicitante.

Un proyecto conlleva un esfuerzo temporal que se realiza para crear un producto, servicio o resultado único. (Project Management Institute, Inc., 2021)

Se puede organizar en fases un proyecto para tener un mejor control de las operaciones en marcha. Estas fases son definidas como el ciclo de vida de un proyecto, las que sirven de conexión entre el comienzo y su fin.

Según el PMI (Project Management Institute) en el PMBOK 7ma edición, el ciclo de vida de un proyecto depende de muchas variables, dentro de las cuales se pueden determinar las siguientes:

La viabilidad, determina si lo que se va a desarrollar es válido o se tiene la capacidad de entregar el resultado previsto. El diseño trata de realizar la planificación y análisis del diseño del entregable que será desarrollado. La construcción es la ejecución de las actividades integradas asegurando la calidad del producto. Prueba, es la revisión de la calidad final e inspección de los entregables, la puesta en producción o aceptación del cliente. Despliegue, es la puesta en marcha de los entregables del proyecto complementado con las actividades de transición necesarias para el sostenimiento, realización de beneficios y gestión de cambios dentro de la organización. Y, por último, el cierre del proyecto, donde los miembros del equipo del proyecto son liberados y los contratos se cierran.

La construcción es uno de los sectores que sufre cambios sustanciales con cada paso de los años. La intensificación de la competencia, globalización de los mercados, la demanda de artículos cada vez más modernos y la velocidad con la que surgen nuevas tecnologías las empresas se van dando cuenta que es necesario invertir cada vez más en procesos de gestión y control, por lo que los procesos de planificación y control pasan a desempeñar un papel principal, ya que tienen un impacto fuerte en el rendimiento de la producción. (Mattos & Valderrama, 2014)

Según Mattos & Valderrama (2014) los estudios realizados demuestran que las deficiencias en planificación y control se encuentran entre las principales causas de la baja productividad del sector, los elevados sobrecostos y baja calidad de los productos.

### ***Planificación***

La planificación abarca las áreas de integración, alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados dentro de la dirección de proyectos. (Lledó, 2017)

La planificación tiene por propósito desarrollar proactivamente un enfoque que permita crear los entregables de un proyecto que impulse los resultados para los cuales fueron creados. (Project Management Institute, Inc., 2021)

Cada proyecto ejecutado es diferente a los demás por lo que el nivel de planificación varía. Según el Project Management Institute, las variables que influyen de dentro de la planificación son:

**Figura 3** *Procesos de planificación*



Fuente: Director de proyectos. Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento. Lledó P. (2017).

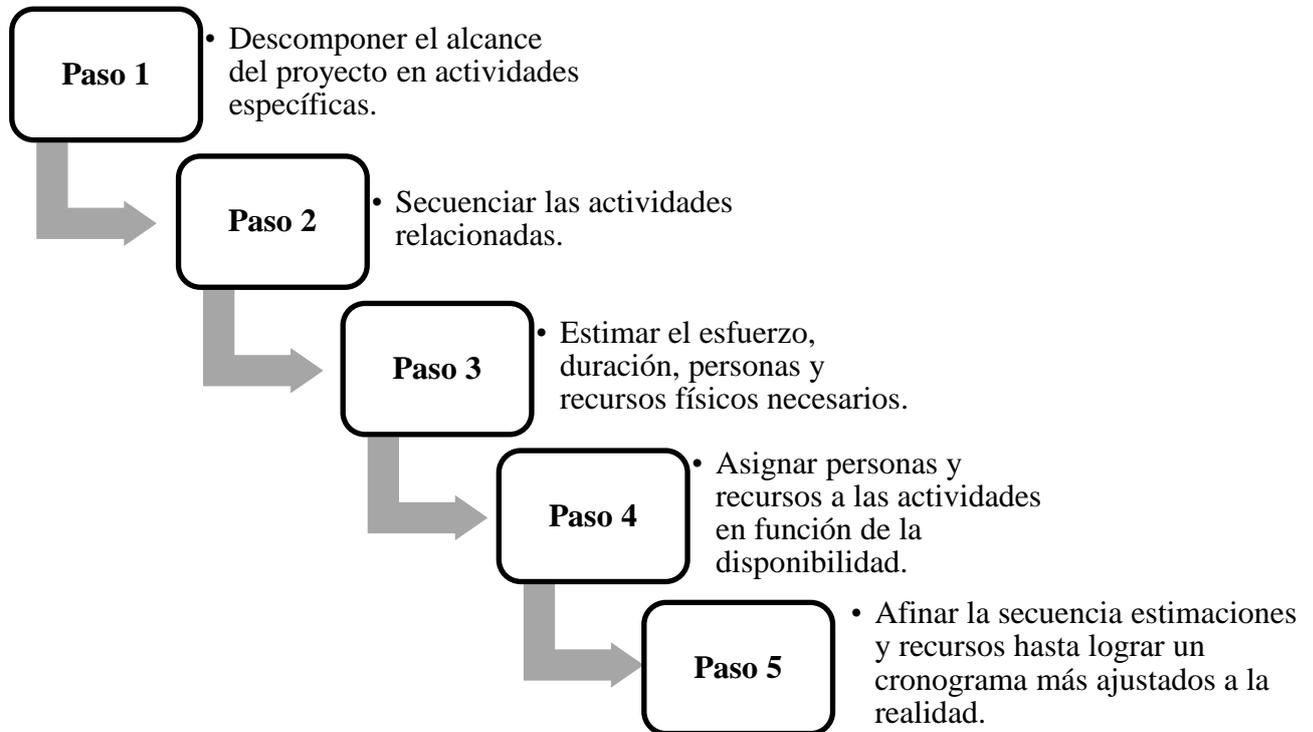
### ***Entregables Del Proyecto.***

Se requiere planificación de manera específica para los entregables de un proyecto. La construcción requiere tener en cuenta el diseño, la compra de materiales, la logística y entrega.

### ***Cronograma***

Un cronograma es un modelo referencial de ejecución de actividades de un proyecto, que incluye, la duración, dependencia de otras actividades y demás

información que sirva de utilidad para la planificación. Se utiliza enfoques predictivos o adaptativos. (Project Management Institute, Inc., 2021)



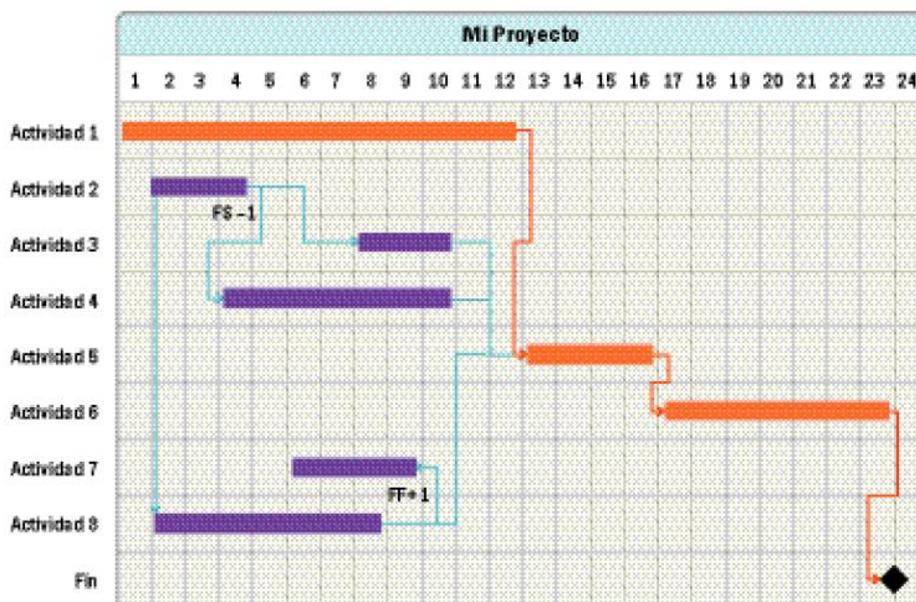
Adaptado de Guía del PMBOK (2021)

### ***La Ruta Crítica En Un Proyecto***

Una herramienta necesaria para la planeación de una obra, es sintetizar las actividades en la que se divide un proyecto, especificando su duración y relación con demás actividades.

Las actividades dentro de la ruta crítica limitan la duración de un proyecto. Es decir, si una actividad de la ruta crítica no se ejecuta a tiempo, podría generar retrasos en el proyecto la misma cantidad de tiempo que se retardó. Existen actividades que no forman parte de la ruta crítica, las cuales tienen cierta holgura, lo que permite que puedan ejecutarse con un tiempo de tolerancia, estas actividades no afectan a la programación del proyecto.

**Figura 4** Ejemplo de cronograma de actividades.



Fuente: Guía del PMBOK (2021)

### ***Cronograma Valorizado***

El cronograma valorizado de ejecución de obra es un cronograma físico-financiero que permite controlar el avance de la obra, verificando y comparando lo programado versus lo ejecutado respecto a la adquisición y valorización de diversos elementos de la obra.

### ***Cronograma de adquisición de materiales***

El cronograma de adquisición de materiales establece las fechas en que se entregan las órdenes de compra a los proveedores respectivos, de manera que se pueda cumplir con el calendario valorizado de obra.

### ***Presupuesto de obra***

El presupuesto de una obra es una herramienta de planeación fundamental, el cual es elaborado a partir de los metrados, análisis de costos unitarios de cada partida

o actividad que se realizará agregando los gastos generales, utilidades e impuestos.

(Ramos Salazar, 2015)

### ***Recursos Físicos***

Los recursos físicos pueden ser materiales, equipos, software, entornos de prueba, licencias, etc. La planificación de recursos implica estimación, cadena de suministro, logística y gestión. La adquisición de recursos puede ser muy simple como un pedido básico o tan complicado como gestionar, coordinar e integrar actividades de adquisición de gran envergadura. (Project Management Institute, Inc., 2021)

Para la planificación de recursos es necesario tomar en cuenta el plazo de entrega, transporte y almacenamiento, así como el inventario de materiales desde la llegada hasta la entrega del producto como un medio de rastreo.

### ***Asignación de recursos***

Los recursos, son los insumos necesarios para ejecutar una actividad, a su vez pueden aparecer en una o más tareas, estos pueden ser:

### **Tabla 2**

#### *Tipos de recursos*

<b>Categoría</b>	<b>Ejemplo</b>
Mano de obra	Carpintero, albañil, soldador, montador, proyectista
Material	Hormigón, tubería de saneamiento, placa de acero, perfil metálico

---

Equipamiento      Camión, tractores, palas cargadoras, máquinas de soldadura, pilotadora

Dinero              Euros, dólares, pesos

---

*Fuente: Métodos de planificación y control de obras (Mattos & Valderrama, 2014)*

### ***Adquisición de recursos***

La adquisición de recursos puede ocurrir en cualquier momento del proyecto, sin embargo, al tener una planificación inicial ayuda a que el proceso de adquisición se lleve a cabo sin problemas. (Project Management Institute, Inc., 2021).

El PMBOK 7ma edición señala que es necesario identificar los productos y servicios que se desarrollarán internamente y los que se comprarán de proveedores externos. Esto a fin que los profesionales contratantes, puedan obtener información anticipada sobre cuándo serán necesarios y las especificaciones técnicas que estas requieren.

### ***Procesos de monitorización y control***

Este proceso se lleva a cabo mediante la medida periódica del progreso del proyecto. Ante esto, se tomarán las acciones correctoras de ser necesario, e identificación de los hitos correspondientes. (Lledó, 2017)

Este proceso comprende las siguientes actividades:

- Informes de progreso del proyecto
- Gestión del alcance
- Control de calidad

- Control del tiempo
- Control de costes
- Control de riesgos

Según Mattos & Valderrama (2014) la planificación de un proyecto no acaba en la preparación de un programa inicial, sino que hay que vigilar el progreso de las actividades y determinar si se está cumpliendo con el cronograma o existe algún tipo de variación entre lo previsto y lo que hay realmente.

El constructor debe comparar constantemente para ver si está bajo control la estimación de los plazos o hace falta tomar medidas correctivas. El control físico de una obra consiste en identificar los avances de las actividades y realizar actualizaciones constantes adecuadamente.

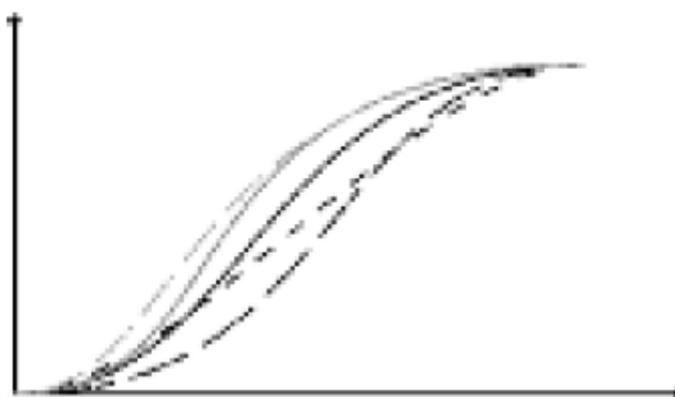
### *Curva S*

Los proyectos incluyen muchas actividades en las cuales se utilizan varios tipos de recursos que involucra el consumo de dinero. Es importante determinar el avance de la obra a lo largo del tiempo, sin embargo, en la evolución de un proyecto la asignación de recursos no se desarrolla linealmente. El comportamiento generalmente es lento-rápido-lento semejante a una distribución normal o campana de Gauss. (Mattos & Valderrama, 2014)

Al iniciar las actividades suele ser a ritmo lento, con pocas actividades desarrollándose simultáneamente; luego pasa a un ritmo más rápido, con varias actividades ejecutándose en paralelo; finalmente, la cantidad de trabajo disminuye cuando el proyecto está llegando a su fin. Esto se ve reflejado en el consumo de recursos y costos.

Al considerar los trabajos o costos acumulados desde el principio, al trazarlo en un gráfico, este mostrará la forma aproximada de una letra “S”. (Mattos & Valderrama, 2014)

**Figura 5** *Tipos de curvas S*



Fuente: Métodos de planificación y control de obras (Mattos & Valderrama, 2014)

Esta curva corresponde al resultado del cronograma que se obtiene al planificar y puede aplicarse al consumo de cualquier recurso, es decir, representa un avance físico monetario.

### CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

#### Experiencia Profesional

Mi ingreso a la empresa Constructora y Consultora R&M Ingenieros S.A.C. fue desde junio del año 2020, dentro del cual pude participar en el desarrollo y ejecución de los siguientes proyectos:

“SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL: RUTA LM – 611: TRAYECTORIA: EMP. LM 107 – TONGOS”

**Periodo:** junio 2020 – diciembre 2020

**Figura 6** *Vía de accesos al C.P. Tongos - Huaura - Huacho*



Fuente: Propia.

“CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS  
BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO – PROVINCIA DE  
CALLAO – DEPARTAMENTO DE CALLAO”

**Periodo:** enero 2021 – noviembre 2021

**Figura 7** Proyecto de edificación de los servicios municipales funerarios Baquijano.



Fuente: Expediente técnico.

Durante la ejecución de esta obra mi labor en el área de **oficina técnica** fue de presupuestar, realizar el análisis de costos unitarios reales, programar la adquisición de materiales y secuencia de actividades.

### **Ubicación del Proyecto**

Este proyecto fue ejecutado en el distrito del Callao de la Provincia Constitucional del Callao el cual tiene como límites:

**NORTE:** Distrito de San Martín de Porres

**SUR:** Distrito de la Perla

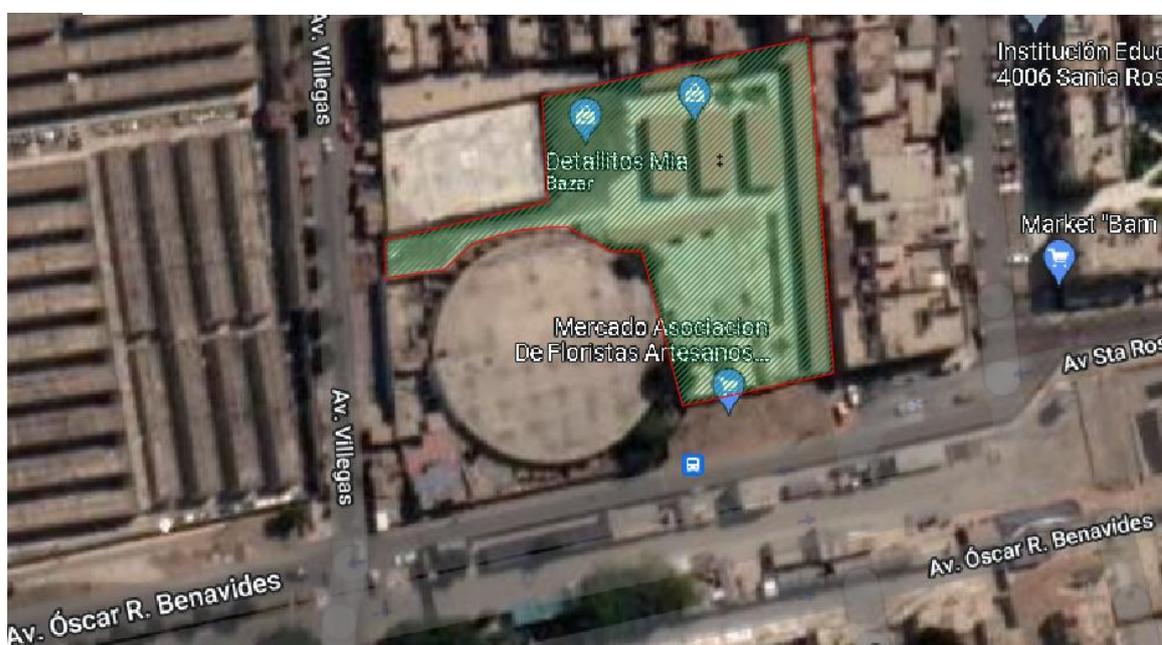
**ESTE:** Distrito de Bellavista

**OESTE:** Océano Pacífico

El terreno en intervención se ubica en la Av. Oscar R. Benavides 2687, en el Mercado Municipal del Callao Asociación de Floristas Artesanos y Marmolistas Virgen del Carmen, según lo descrito en el informe de topografía del proyecto.

El área del terreno es de 3, 158.41 m<sup>2</sup>

**Figura 8** *Ubicación de la obra.*



Fuente: Google Earth (2021)

### **Descripción del Proyecto**

El día 07 de octubre de 2020 se otorgó la buena pro por parte de la Municipalidad Provincial del Callao hacia el Consorcio Abtao siguiendo con el procedimiento de selección de la Licitación Pública N° 005-2020-MPC-CS-1, para la ejecución de obra mediante la modalidad de administración indirecta por contrata a suma alzada.

Con fecha 20 de octubre de 2020 se firmó el contrato entre la Municipalidad Provincial del Callao con RUC N° 20131369558, y por el lado del Contratista el Consorcio Abtao, conformado por la Constructora RASYR ING E.I.R.L., VELSA EQUIPOS E INGENIERIA S.A.C. y la CONSTRUCTORA Y CONSULTORA R&M INGENIEROS S.A.C.

### **Hitos del proyecto:**

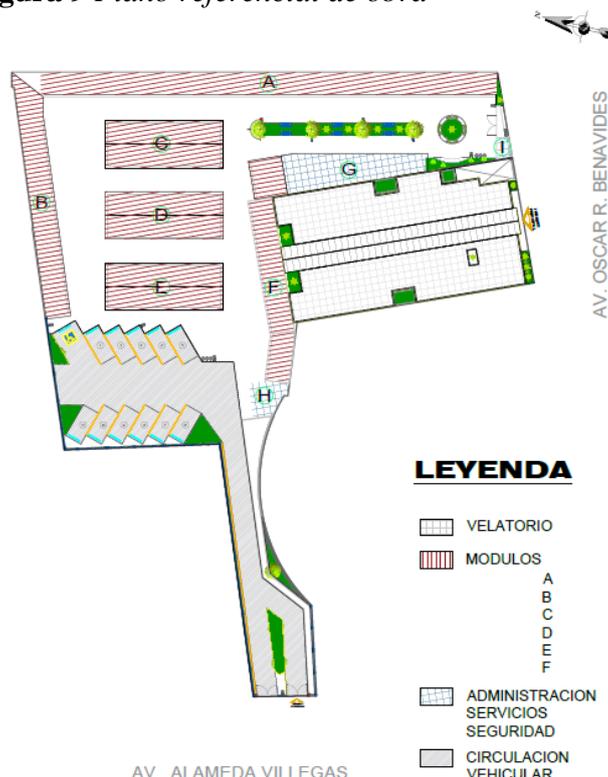
#### **Tabla 3**

##### *Hitos del proyecto*

<b>Plazo de Ejecución Inicial</b>	120 Días Calendarios
Entrega de Terreno	Martes, 10 de Noviembre de 2020
Inicio de plazo contractual	Miércoles, 11 de Noviembre de 2020
Fin de plazo inicial	Miércoles, 10 de Marzo de 2021
Ampliación de plazo N° 1	25 Días Calendarios
Ampliación de plazo N° 2	45 Días Calendarios
Plazo de ejecución Actual	190 Días Calendarios
Fin de plazo	Miércoles, 19 de Mayo de 2021
Inicio Suspensión de plazo	Lunes, 17 de Mayo de 2021
Fin de Suspensión de plazo	Viernes, 17 de Septiembre de 2021
Fin de plazo Actual	Sábado, 18 de septiembre de 2021

Fuente: Liquidación de obra

**Figura 9** Plano referencial de obra



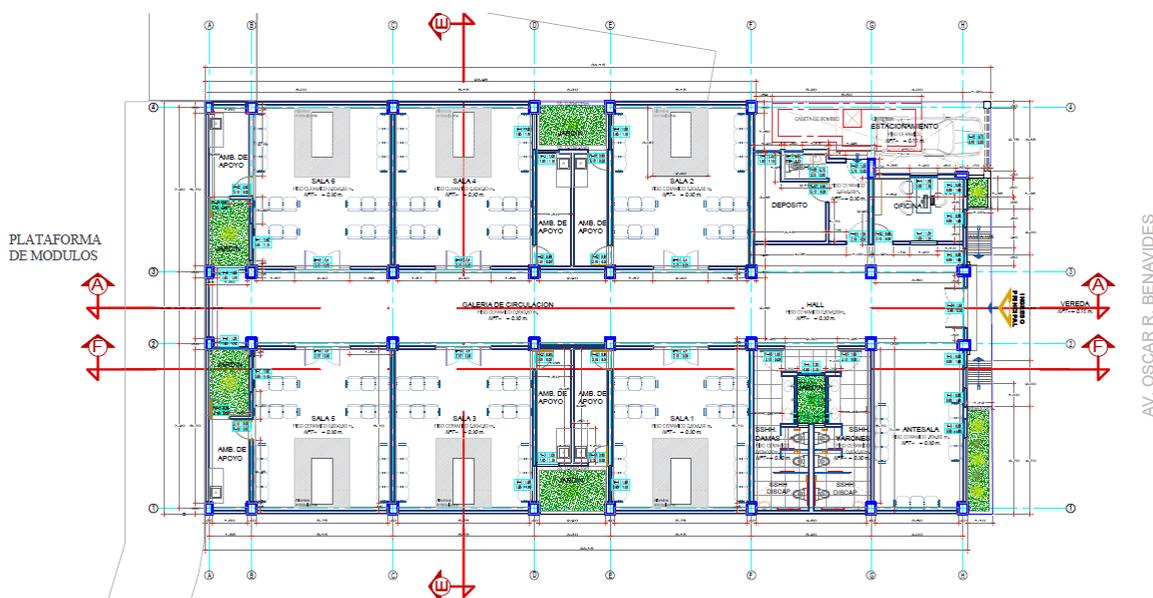
Fuente: Expediente técnico.

Los trabajos fueron sectorizados y planificados según lo descrito en el presupuesto. La imagen anterior indica los sectores en los que fue dividido el proyecto.

Por un lado, se encuentran las partidas ejecutadas para la construcción solamente del bloque de velatorios con un área de 576.49 m<sup>2</sup>, la cual incluye una oficina, depósito, antesala, servicios higiénicos para damas y caballeros, un estacionamiento para la carroza sobre el cuarto de bombas, cisterna y 6 velatorios amplios equipados, cada uno con un espacio de apoyo y lavadero. (Ver Figura 10)

La estructura corresponde a una edificación aporticada irregular, con una altura de piso a techo de 3.10 m y cimentaciones conformadas por zapatas conectadas, cimientos corridos.

**Figura 10** Planta zona velatorios



Fuente: Planos del Expediente técnico.

Y por otro lado se contempló la construcción de 63 puestos de venta provistos cada uno de un lavadero, techo de aluzinc tr-4, carpintería metálica que sirvan de división entre cada puesto y puertas tipo reja de cuatro hojas. Estos puestos de venta se dividieron en seis bloques (A, B, C, D, E y F). El bloque A comprendió la construcción de 16 módulos, el bloque B de 7 módulos más el almacén. Los bloques C, D, E y F, están conformados por 10 módulos de venta cada uno.

El bloque G comprende la construcción de oficinas para el área administrativa, y servicios higiénicos para las personas dentro del mercado. El bloque H fue destinado a depósito de residuos y para el control interno se tuvo en cuenta la construcción de una caseta de control y vigilancia hacia la Av. Oscar R. Benavides.

Para el acceso peatonal, se construyeron los pasadizos de concreto según la distribución que indican los planos del proyecto, la colocación de luminarias y construcción de jardineras, e instalación de bancas de madera dándole un aspecto estético a la vista de los usuarios del mercado. Las áreas verdes tienen un área aproximada de 100.11 m<sup>2</sup> distribuidos en toda el área de intervención.

Asimismo, se consideró la habilitación de un estacionamiento para doce vehículos, el cual se realizó con una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente de espesor 2” en un área de aproximadamente 542.15 m<sup>2</sup>.

### **Normas**

Durante la ejecución de la obra se tuvo en cuenta las siguientes normas y reglamentaciones:

**Tabla 4** Normas, Reglamentos y Manuales utilizados en obra

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NTP 339.035	Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
NTP 339.034	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
ACI 318S-14	Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural
NORMA CE 010	Pavimentos Urbanos
ASTM D 1556	Densidad de campo por el método de cono de arena
NORMA G 050	Seguridad durante la construcción

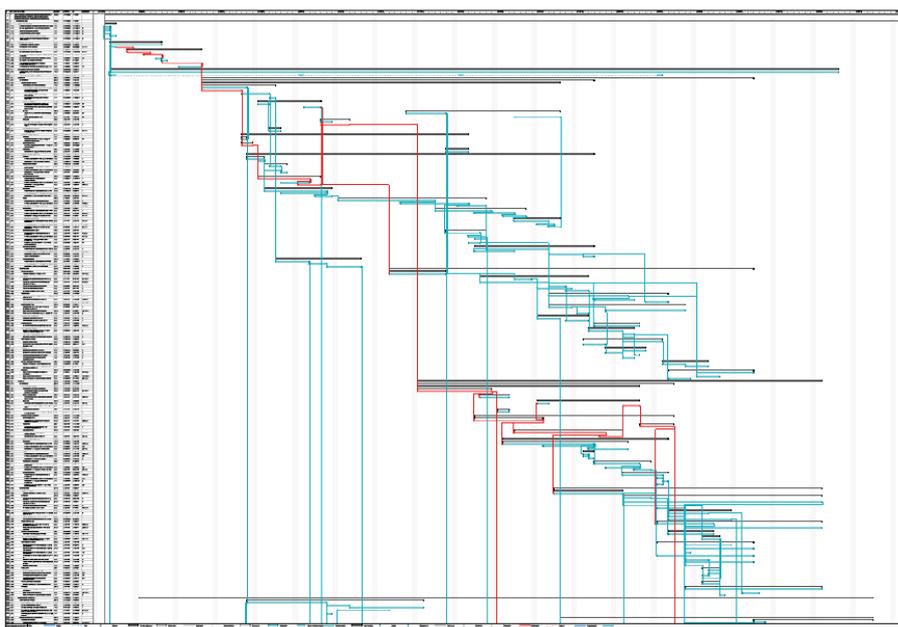
## Procedimiento De Trabajos

Los trabajos fueron realizados de acuerdo a las normas técnicas vigentes y especificaciones técnicas del proyecto, el cual señala la calidad de materiales, requisitos mínimos, descripción y demás detalles de cada partida. Asimismo, se mantuvo constante coordinación con los ingenieros encargados por parte de la Municipalidad Provincial del Callao.

## Control de Obra

El cronograma de ejecución de actividades del expediente técnico sirvió de referencia para el control y seguimiento de obra. En base a esto, se realizó la planificación de los trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones y albañilería, así como los trabajos de arquitectura, acabados y otros trabajos complementarios que permitan el cumplimiento de todas las metas de la obra.

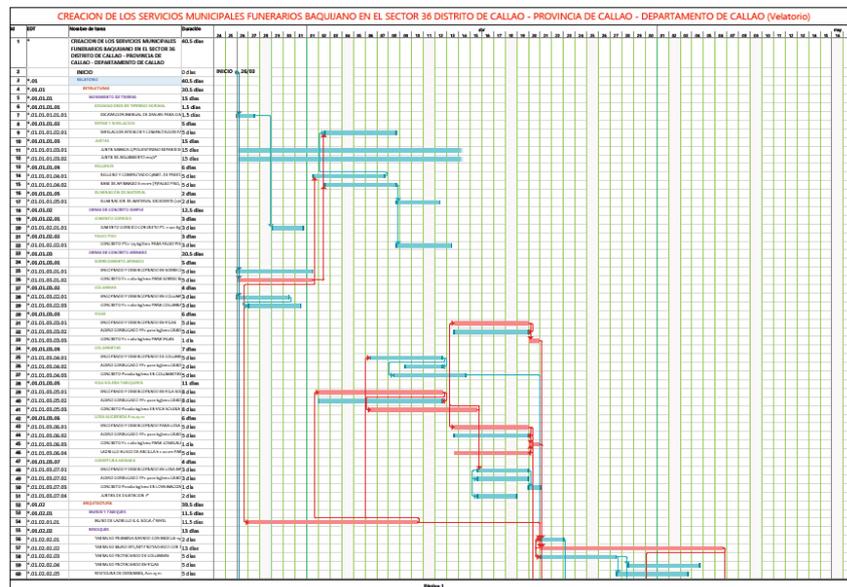
**Figura 11** *Cronograma de obra*



Fuente: Expediente Técnico de obra

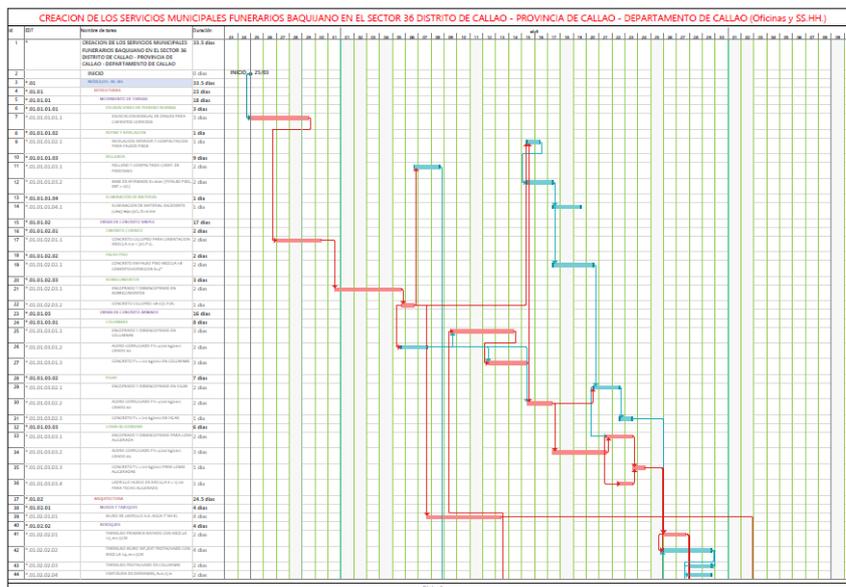
Para poder comprender mejor la ejecución de actividades y tener una visión más específica de cada área de trabajo, se realizó la programación de actividades por separado para cada bloque de módulos, velatorios y áreas comunes. De esta manera se pudo simplificar mucho más llevar un control de actividades de la obra en global.

**Figura 12 Cronograma simplificado de Bloque Velatorios**



Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 13 Cronograma de ejecución bloque módulos**



Fuente: Elaboración propia.

## Principales actividades

### *Desmontaje, Demolición Y Eliminación*

Una vez hecha la entrega del terreno, se procedió al desmontaje de las estructuras prefabricadas dentro del área de intervención perteneciente a los comerciantes del mercado de floristas, los cuales se encontraban en mal estado dando un aspecto descuidado y poco atractivo para los usuarios como muestra la imagen a continuación, y del mismo modo se realizó la demolición de estructuras y pisos de concreto de manera que quede libre el área para proceder con los demás trabajos.

**Figura 14** *Estructura prefabricada previo a la ejecución de la obra*



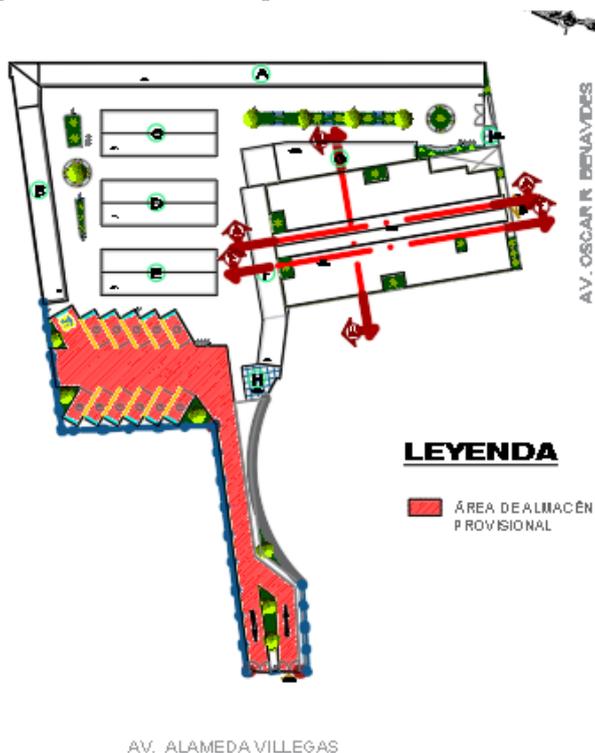
Fuente: Expediente técnico.

El material producto de desmonte y demoliciones fue eliminado de obra con ayuda de un minicargador y volquetes, los cuales se encargaron de trasladar todo el material producto de estos trabajos hasta un lugar de rellenos sanitarios autorizados.

Al iniciar con el proceso de ejecución de obra, se determinó que se pueda avanzar con las partidas enfocadas a la construcción de los bloques de módulos y velatorio, dejando para el final las partidas referentes a la habilitación del

estacionamiento del mercado, por lo tanto, se propuso utilizar esta área para el acopio y depósito de materiales temporalmente a fin de mantener el orden y evitar cualquier tipo de accidentes dentro de la obra.

**Figura 15** Zona de acopio de materiales



Fuente: Elaboración propia

De esta manera el ingreso de materiales se daría por la Av. Alameda Villegas sin interrumpir la ejecución de actividades de los bloques y así evitar contratiempos injustificados.

### ***Trazo, Niveles y Replanteo***

Una vez se contó con el área libre para el inicio de trabajos, se procedió con la nivelación topográfica de terreno la cual fue esencial para definir las zonas de intervención. Con la ayuda de una estación total, realizó el replanteo en campo y se trazaron las zonas donde se construirán los bloques destinados a módulos y velatorio.

**Figura 16** *Trazo de bloques en campo*



Fuente: Propia.

### ***Movimiento De Tierras***

Los trabajos de movimiento de tierras se realizaron de manera manual para excavaciones no profundas y en zonas donde no se requirió demasiado volumen de excavación, caso contrario se requirió la utilización de una retroexcavadora que realizó los trabajos de excavaciones profundas y nivelación de terreno.

Del mismo modo, se realizó la excavación para el tanque cisterna y cuarto de bombas con una profundidad mayor a 3.50 m y un volumen aproximado de 42.85 m<sup>3</sup>.

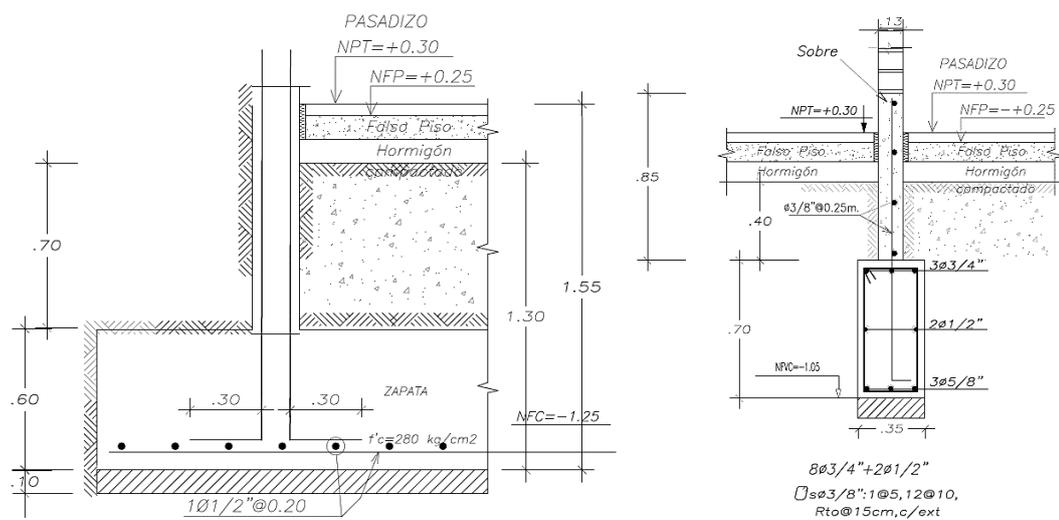
**Figura 17** Excavación para cuarto de bombas y cisterna



Fuente: Propia.

Para la construcción del bloque destinado a velatorios se realizaron excavaciones de 1.40 m de profundidad para la construcción de zapatas, 1.10 para las vigas de cimentación y 1.20 para los cimientos corrido.

**Figura 18** Detalle de zapata y viga de cimentación



Fuente: Planos del Expediente técnico

**Figura 19** *Excavación para cimentaciones*

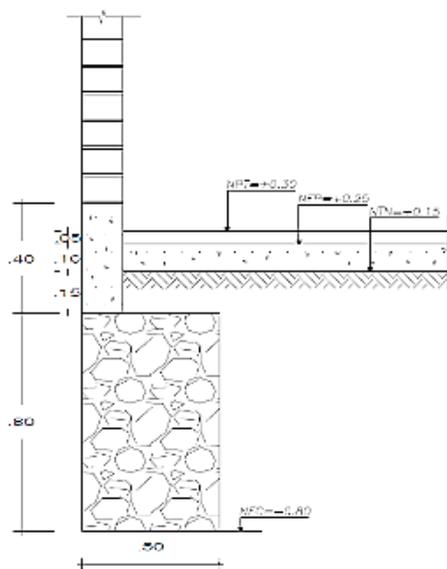


Fuente: Propia.

En caso de los módulos, las excavaciones manuales se realizaron con profundidad de 0.90 m para cimientos corridos.

**Figura 20** *Detalle de cimiento corrido*

CORTE DE CIMENTACION



Fuente: Planos del Expediente técnico.

**Figura 21** *Excavación manual para cimientos.*



Fuente: Propia.

Para la realización de este tipo de trabajos se colocaron mallas de seguridad a fin de evitar cualquier tipo de accidentes en obra.

### ***Obras De Concreto Armado***

Las partidas de concreto armado se ejecutaron tomando en cuenta las recomendaciones de la norma ACI 318 y verificando el cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas 339.034 y 339.035.

Estos trabajos comprendieron las partidas de encofrado y desencofrado, habilitación, colocación de acero corrugado  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$  y vaciado de concreto en los siguientes elementos estructurales:

- Zapatas
- Vigas de Cimentación
- Sobrecimiento Armado
- Columnas

- Vigas
- Columnetas
- Vigas soleras
- Losa aligerada
- Cobertura armada
- Tanque cisterna

El acero requerido para la ejecución de estas partidas cumple con las normas ASTM A 615, A 616 y A 617, con un esfuerzo a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup> y una rotura mínima de 5,900 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 22** *Habilitación de armaduras de acero*



Fuente: Propia

El encofrado se realizó con madera de espesor mínimo de 1 ½”, respetando el alineamiento, verticalidad y las dimensiones especificadas en los planos para cada elemento estructural.

En algunos casos para mayor facilidad y rapidez, se emplearon encofrados con material metálico, asegurados mediante pernos con tuercas y otros elementos de ajuste.

**Figura 24** *Encofrado de elementos estructurales*



Fuente: Propia.

**Figura 23** *Vaciado de concreto en cimentaciones*



Fuente: Propia.

Para llevar un adecuado control de calidad se realizaron tomas de muestras de las mezclas que se colocaron en cada elemento estructural, las cuales fueron llevadas a laboratorio para su respectivo análisis y verificación de resistencias a la compresión.

**Figura 25** *Moldes para probetas de concreto*



Fuente: Propia.

### ***Albañilería***

La construcción de muros de albañilería se llevó a cabo con ladrillos King Kong de tipo sogá y mortero a base de mezcla de cemento y arena gruesa en proporción de 1:4 con juntas de aproximadamente 15 mm según indicaciones de las especificaciones técnicas del expediente técnico.

La unidad de albañilería utilizada cumplió con las siguientes características:

- Dimensiones : 0.24x0.13x0.09 m
- Resistencia mínima a la compresión ( $f'_{b}$ ) : 130 kg/cm<sup>2</sup>

- Sección : Sólido o macizo, máximo 30% de vacíos.
- Superficie : Homogéneo de grano uniforme con superficie de asiento rugoso y áspero
- Coloración : Rojizo amarillento uniforme e inalterable.

Todos los muros, fueron construidos a plomo y en línea, verificando que todas las juntas horizontales y verticales queden completamente rellenas de mortero y que no se asiente más de 1.20 m de altura por jornada de trabajo.

**Figura 26** *Asentamiento de unidades de albañilería*



Fuente: Propia

### ***Acabados***

Los trabajos de acabados se realizaron mediante el tarrajeo de muros interiores y exteriores, elementos estructurales, vestidura de derrames con una proporción de 1:5 y tarrajeo rayado para muros interiores en servicios higiénicos, donde posteriormente se colocará enchape de cerámico.

**Figura 27** *Tarrajeo de muros*



Fuente: Propia

### ***Enchape De Cerámicos***

Los trabajos de enchape de cerámicos se realizaron al finalizar las partidas de tarrajeo en muros. Los ambientes considerados fueron las salas de velatorios, ambientes de apoyo, oficinas y pisos de módulos de todos los bloques.

**Figura 28** *Enchape cerámico en pisos*



Fuente: Propia

En los servicios higiénicos se colocó además zócalo cerámico de 1.80 m de altura como indican los detalles del expediente técnico y en los demás ambientes se realizó la instalación de contrazócalos de 10 cm de alto.

**Figura 29** *Enchape de zócalo cerámico*



Fuente: Propia.

**Figura 30** *Enchape de piso en velatorios*



Fuente: Propia.

### *Pintura*

Mediante coordinaciones realizadas con el área encargada de hacer seguimiento a la ejecución de la obra por parte de la Municipalidad Provincial del Callao, se determinó que el color de los muros exteriores sería celeste y para los muros interiores, blanco humo, los mismos que son los colores representativos de la provincia.

**Figura 31** *Propuesta de pintura en fachada*



Fuente: Gerencia General de desarrollo Urbano. Municipalidad Provincial del Callao

Previo a la aplicación de la pintura, se colocaron 2 capas de imprimante blanco como base para cubrir la porosidad de las superficies, dotando de una textura uniforme y compacta.

La pintura requerida para la ejecución de estos trabajos fue de tipo látex de acabado mate, el cuál fue aplicado a dos manos según indicaciones de las especificaciones técnicas.

**Figura 33** *Aplicación de imprimante en muros*



Fuente: Propia.

**Figura 32** *Aplicación de pintura en oficinas*

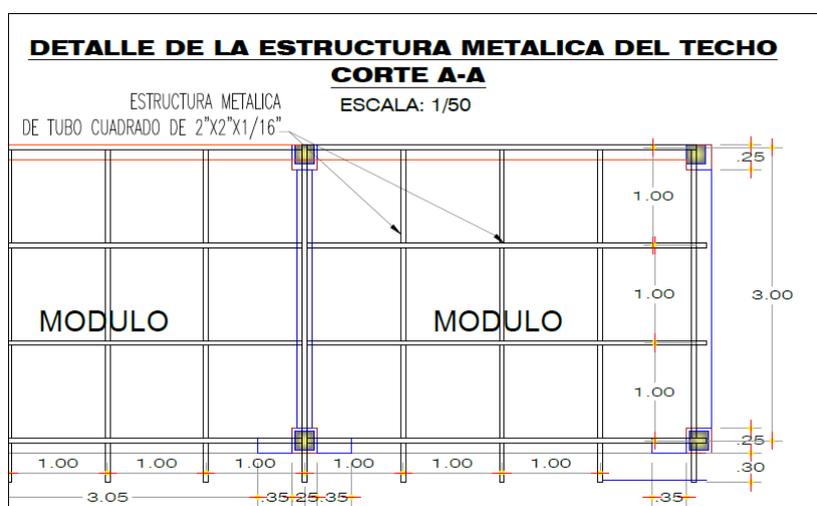


Fuente: Propia.

### *Trabajos de carpintería metálica*

Estos trabajos comprenden la instalación de estructuras metálicas que sirvan de apoyo para la cobertura metálica en los techos de los 63 puestos de módulos, está compuesta de tubos metálicos cuadrados de 2"x2"x1/16" con una separación de 1.00 m en ambos sentidos como se muestra en el detalle.

**Figura 34** *Detalle de estructura metálica en módulos*



Fuente: Expediente técnico

**Figura 35** *Instalación de estructura metálica en techo módulos*



Fuente: Propia

**Figura 36** *Instalación de estructura metálica para techos módulos.*



Fuente: Propia

Para la cobertura metálica se utilizó aluzinc TR-4 color rojo, el cual fue colocado mediante tornillos auto perforantes de 1" y 1 ½".

**Figura 37** *Cobertura de Aluzinc TR-4*



Fuente: Propia.

Cada puesto estuvo dividido por mallas galvanizadas electrosoldadas con soporte de ángulos metálicos como se muestra a continuación:

**Figura 38** *Mallas metálicas divisorias.*



Fuente: Propia.

Además, se instalaron portones metálicos tipo reja de 4 hojas siguiendo el modelo propuesto en el expediente técnico.

**Figura 39** *Instalación de puertas metálicas en módulos*



Fuente: Propia

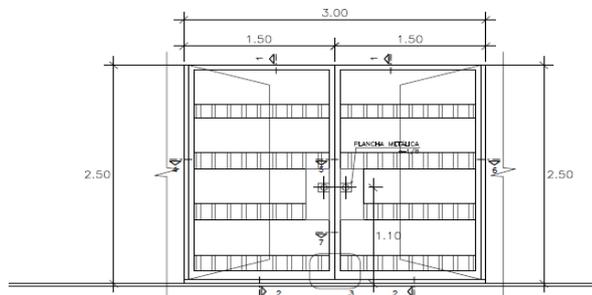
**Figura 40** *Módulo de venta del Mercado de Flores*



Fuente: Propia.

Para el ingreso vehicular e ingreso peatonal principal hacia el mercado se planteó la construcción de portones metálicos con apliques de madera de cedro. Los cuales se realizaron con marcos de tubo metálico de 2"x3"x1/8", 2"x4" y tubos interiores de 1"x1"x1/8".

**Figura 41** *Detalle de portón metálico para ingreso vehicular*



**PM-1**

ESG.: 1/50

INGRESO PEATONAL A  
PLATAFORMA DE MODULOS (1)

INGRESO VEHICULAR A  
PLATAFORMA DE MODULOS (2)

Fuente: Expediente Técnico

**Figura 42** *Trabajos de soldadura en portones*



Fuente: Propia.

Se verificaron las medidas y la correcta instalación en el lugar respectivo según lo señalado por los planos del proyecto.

**Figura 43** *Instalación de portones metálicos*



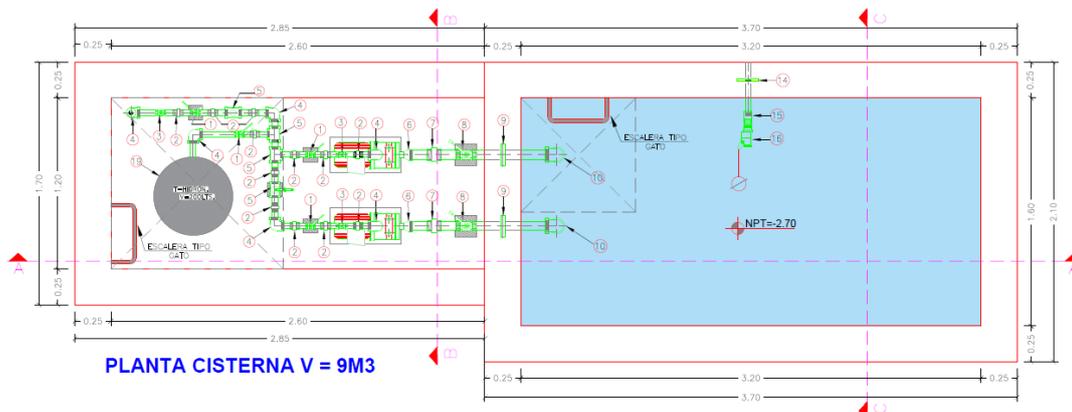
Fuente: Propia.

## Instalaciones Sanitarias

### Agua.

El mercado contará con una dotación de agua suministrada de manera directa de la red pública, asimismo, se contempló también la construcción de una cisterna de agua de 9 m<sup>3</sup> de volumen, el cual servirá de alimentación alterna por medio de un sistema de bombeo a base de 2 electrobombas centrífugas de 3.5 Hp de potencia según indicación del expediente técnico y un tanque hidroneumático de 200 L.

**Figura 44** Planta de Cisterna y cuarto de bombas



Fuente: Expediente técnico.

Las tuberías y accesorios son de PVC Clase 10, fabricados de acuerdo a lo establecido por la NTP 399.002, de tipo simple presión. La unión entre accesorios y tuberías fueron realizadas con pegamento para PVC del tipo transparente.

La instalación de redes de agua fría interior se realizó de acuerdo a los planos de instalaciones de agua, cumpliendo las normas y calidad de materiales requeridas.

### Desagüe.

El sistema de evacuación de aguas se realizará por medio de cajas de desagüe la cual tiene como separación máxima 13 m y una cota de fondo máxima de 0.81m.

A ellas, fueron conectadas las canaletas pluviales instaladas en cada bloque de módulos dentro del mercado.

**Figura 46** *Excavación para ramal de desagüe principal*



Fuente: Propia

**Figura 45** *Colocación de tuberías de desagüe*



Fuente: Propia.

### *Instalaciones Eléctricas*

Las instalaciones eléctricas dentro del mercado se ejecutaron considerando los materiales descritos por las especificaciones técnicas, los cuales en caso de las tuberías cumplen con las normas NTP 399.006 y NTP 399.007, el tipo de cable utilizado para los alimentadores y circuitos derivados fueron del tipo NH-80 libres de halógeno.

El proyecto consideró la instalación de tableros eléctricos de distribución según el detalle a continuación:

**Tabla 5**

*Tableros Eléctricos y componentes*

<b>UBICACIÓN</b>	<b>ID</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Zona de Módulos	TG-01	TABLERO GENERAL 01
	C-1	Tablero Eléctrico TD-01
	C-2	Tablero Eléctrico TD-02
	C-3	Tablero Eléctrico TD-03
	C-4	Tablero Eléctrico TD-04
	C-5	Tablero Eléctrico TD-05
	C-6	Tablero Eléctrico TD-06
Bloque Módulos A	C-7	Iluminación Exterior - Apliques
	TD-01	TABLERO DISTRIBUCIÓN 01
	C-1	Iluminación
	C-2	Tomacorrientes 01
	C-3	Tomacorrientes 02
Bloque Módulos B	C-4	Tomacorrientes 03
	TD-02	TABLERO DISTRIBUCIÓN 02
	C-1	Iluminación
Bloque Módulos C	C-2	Tomacorrientes 01
	TD-03	TABLERO DISTRIBUCIÓN 03
	C-1	Iluminación

	C-2	Tomacorrientes 01
	C-3	Tomacorrientes 02
Bloque Módulos D	TD-04	TABLERO DISTRIBUCIÓN 04
	C-1	Iluminación
	C-2	Tomacorrientes 01
	C-3	Tomacorrientes 02
Bloque Módulos E	TD-05	TABLERO DISTRIBUCIÓN 05
	C-1	Iluminación
	C-2	Tomacorrientes 01
	C-3	Tomacorrientes 02
Bloque Módulos F	TD-05	TABLERO DISTRIBUCIÓN 05
	C-1	Iluminación Módulos
	C-2	Iluminación bloque G
	C-3	Tomacorrientes Módulos 01
	C-4	Tomacorrientes Módulos 02
	C-5	Aire acondicionado Administración
	C-6	Aire acondicionado oficina
	C-7	Tomacorrientes bloque G
Zona Velatorios	TG-02	TABLERO GENERAL 02
	C-1	Iluminación Sala 1- Antesala – SS.HH.
	C-2	Iluminación Sala 3 -5 – Amb. De apoyo
	C-3	Iluminación Hall – galería de circulación
	C-4	Iluminación Sala 2 – depósito – oficina
	C-5	Iluminación Sala 4 – 6 – Amb. De apoyo
	C-6	Tomacorrientes Antesala
	C-7	Tomacorrientes Hall- galería de circ.
	C-8	Tomacorrientes Oficina – depósito
	C-9	Tomacorrientes sala 1 – Amb. De apoyo
	C-10	Tomacorrientes sala 2 – Amb. De apoyo
	C-11	Tomacorrientes sala 3 – Amb. De apoyo
	C-12	Tomacorrientes sala 4 – Amb. De apoyo
	C-13	Tomacorrientes sala 5 – Amb. De apoyo

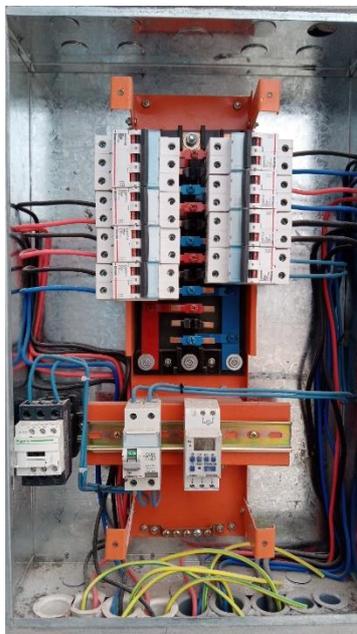
---

C-14	Tomacorrientes sala 6 – Amb. De apoyo
C-15	Iluminación bañadores y apliques
C-16	Tablero TPC-EB

---

Los tableros son del tipo RIEL DIN, con dispositivos de protección del tipo automático termomagnético para cargas monofásicas y trifásicas para 220 V, de 16 A, 20 A y 25 A e interruptor diferencial para todos los circuitos derivados con  $I_d \leq 30$  mA instalados según la indicación de los diagramas unifilares.

**Figura 47** *Tablero General 01*



Fuente: Propia.

Para el circuito de iluminación exterior se consideró un interruptor de horario digital con las siguientes características:

<b>Capacidad</b>	:	16 A, 220/60/1F.
<b>Ciclo de programación</b>	:	Semanal.
<b>Intervalo de regulación</b>	:	30 min. entre conmutaciones.
<b>Consumo de potencia</b>	:	< de 7 VA.
<b>Temperatura de operación</b>	:	-10 a 45°C.

<b>Tensión de prueba</b>	:	1,500 V por 1 minuto.
<b>Operación</b>	:	Definido por el usuario.

Para la iluminación interior de ambientes de velatorio se utilizaron lámparas LED tipo rejilla 2x36W, para los módulos lámparas circular LED de 25W y luminarias de emergencia ubicadas según indicación de planos eléctricos.

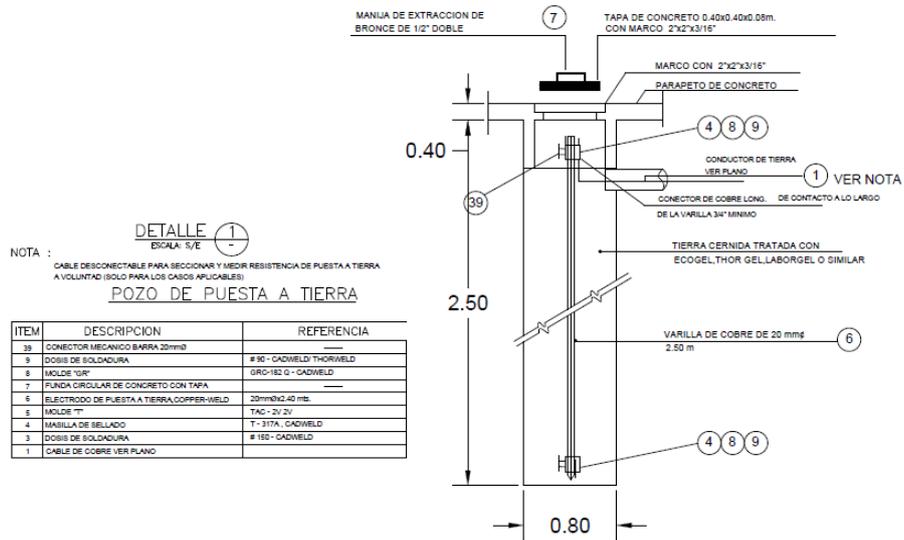
**Figura 48** *Luminarias en techo*



Fuente: Propia.

Para el aterramiento de los sistemas eléctricos en general se realizó la construcción de un sistema de puesta a tierra en cada tablero general, con una resistencia menor o igual a 25 Ohmios. Una vez terminada la instalación se procedió a realizar las pruebas eléctricas correspondientes.

**Figura 49** Detalle de pozo a tierra



DETALLE DE POZO DE TIERRA NORMAL,  $R \leq 25 \text{ Ohm}$

Fuente: Expediente técnico.

**Figura 50** Prueba de resistencia en pozo a tierra



Fuente: Propia

**Figura 51** Resultado de la prueba eléctrica



Fuente: Propia.

### ***Puertas y Ventanas***

La ejecución del proyecto consideró la instalación de puertas de madera color blanco de 0.80, 0.90 y 1.00 m de ancho según indicación de los planos.

**Figura 52** Puertas listas para su instalación



Fuente: Propia.

Las ventanas comprenden la instalación de vidrio templado incoloro de 6 mm de espesor con perfilaría de aluminio, de acuerdo a los diseño, formas, dimensiones y secciones según el detalle de los planos correspondientes

Del mismo modo, para la instalación de mamparas se consideró vidrio templado incoloro de 8 mm de espesor, tiradores de acero inoxidable, con zócalo inferior y frenos hidráulicos de piso.

**Figura 53** *Mamparas instaladas*



Fuente: Propia.

### ***Jardineras Y Trabajos Complementarios***

El área de transitabilidad peatonal está compuesto de pisos de concreto, en paños construidos según los detalles indicados en planos. Dentro de estos pasadizos, se ubican unas jardineras de concreto, con sardineles de 0.40 m de altura que confinan los espacios de áreas verdes y arbustos. Se instalaron también bancas de madera donde los usuarios puedan descansar.

**Figura 55** *Trabajos en pisos de concreto*



Fuente: Propia.

**Figura 54** *Pisos de concreto en pasadizo*



Fuente: Propia

**Figura 57** *Suministro de bancas de madera*



Fuente: Propia.

**Figura 56** *Jardineras de concreto*



Fuente: Propia.

Para mantener la limpieza del mercado, además de contar con un cuarto de depósito de residuos, se instalaron contenedores de basura hechos de fibra de vidrio, y diferentes colores que puedan servir para la separación para cada tipo de residuos.

**Figura 58** *Tachos de basura de fibra de vidrio*



Fuente: Propia.

### ***Habilitación De Estacionamiento***

Para la construcción del estacionamiento del mercado, fue necesario la explanación y nivelación del terreno ya que este no se encontraba en el nivel requerido. Se realizó el corte y eliminación de material excedente para posteriormente continuar con el relleno de base de afirmado.

Se colocó una base de 0.20 m de espesor, el cual fue compactado a un grado de 95%, el cual se verificó siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D 1556 Densidad en campo.

Posterior a ello, se colocó la imprimación asfáltica, el cual está compuesto por un material bituminoso de las siguientes características:

**Tabla 6**

*Material Bituminoso por m2.*

MATERIAL	CANTIDAD
Material Bituminoso (RC-250+20% Kerosene) u otro similar como emulsión de rotura lenta	0.30-0.60 glns/ m <sup>2</sup>

**Tabla 7**

*Características del material bituminoso*

TIPO Y GRADO	ESPECIFICACIÓN	TEMPERATURA DE APLICACIÓN
Cut Back RC-250	AASHO M-81	80 °C – 95 °C
Emulsión de Rotura Lenta	ASTM D 2397	

**Figura 59** Nivelación y compactación de base



Fuente: Propia.

**Figura 60** *Imprimación asfáltica*



Fuente: Propia.

Finalmente se colocó la carpeta asfáltica en caliente de 2” de espesor el cual cumplió con los requisitos mínimos que se muestran a continuación:

Para los agregados minerales gruesos:

**Tabla 8**

*Requisitos mínimos de agregados gruesos para asfalto*

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	12% máx.	10% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)		18 máx.	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx..	35% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.	10% máx.

Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	1.00%	Según Diseño
Adherencia	MTC E 519	+95	

Fuente: Expediente técnico

Para los agregados finos:

### Tabla 9

*Requisitos mínimos de agregados finos para asfalto*

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	4% mín.	6% mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	NP	NP
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	Max 4	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	0.50%	Según Diseño

Fuente: Expediente técnico

La gradación de la mezcla asfáltica requerida corresponde a los siguientes

husos granulométricos:

### Tabla 10

*Gradación de mezcla asfáltica*

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80 - 100	100	-
12,5 mm (1/2")	67- 85	80 - 100	-
9,5 mm (3/8")	60 - 77	70 - 88	100

4,75 mm (N° 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2,00 mm (N° 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 mm (N° 40)	14 - 25	17- 28	16 - 29
180 mm (N° 80)	8 -17	8 -17	9 -19
75 mm (N° 200)	04 - 8	04 - 8	05 - 10

Fuente: Expediente técnico

**Figura 61** Preparación de mezcla asfáltica



Fuente: Propia.

**Figura 62** Colocación de mezcla asfáltica



Fuente: Propia.

**Figura 63** *Compactación de carpeta asfáltica*



Fuente: Propia.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

El acta de entrega del terreno para la ejecución del proyecto “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO – PROVINCIA DE CALLAO – DEPARTAMENTO DE CALLAO” se dio el día martes 10 de noviembre de 2020, con ello se pudo iniciar con la ejecución de obra el día miércoles 11 de noviembre de 2020, el cual tuvo como plazo de ejecución inicial de 120 días calendarios.

La obra contó con 2 ampliaciones de plazo, el primero fue de 25 día calendarios y el segundo de 45, originando un plazo total de 190 días calendarios, con fecha final el miércoles 19 de mayo de 2021. Sin embargo, dos días antes de finalizar con el plazo de ejecución, se solicitó la suspensión de plazos el cual terminó el sábado 18 de septiembre de 2021.

**Figura 64 Acta de recepción de obra**

Municipalidad Provincial Del Callao		GERENCIA GENERAL DE DESARROLLO URBANO
ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA		
ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO	
NUMERO DE CONTRATO DE OBRA	N° 041-2020-MPC-CS	
DENOMINACION DE LA OBRA	"CREACION DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO - PROVINCIA DE CALLAO - DEPARTAMENTO DE CALLAO" CÓDIGO UNICO DE INVERSIÓN N° 2491205 AV. OSCAR R. RENAVIDES Y AV. VILLEGAS-CALLAO	
UBICACION GEOGRAFICA	LICITACION PUBLICA LP-SM-S-2020-MPC-CS-1	
PROCESO DE SELECCION	S/ 2,707,503.57	
MONTO CONTRATADO	SUMA ALZADA	
SISTEMA DE CONTRATACION	20 DE OCTUBRE DE 2020	
FIRMA DE CONTRATO	120 DIAS CALENDARIOS	
PLAZO DE EJECUCION CONTRACTUAL	ENTREGA DE TERRENO	
	10 DE NOVIEMBRE DE 2020	
	FECHA DE INICIO DEL PLAZO CONTRACTUAL	
	11 DE NOVIEMBRE DE 2020	
	FECHA DE TERMINO DEL PLAZO CONTRACTUAL	
	10 DE MARZO DE 2021	
	CONTRATISTA	
	CONSORCIO ABTAO	
	REMYPE S/ 270,750.36 (10%)	
	RESIDENTE DE OBRA	
	ING. LUIS RAFAEL VELIZ LOROÑA	
	CIP N° 121255	
	INSPECTOR DE OBRA N°1	
	ING. OSCAR ALEJANDRO PÉREZ ÁNGELES	
	CIP 60936	
	INSPECTOR DE OBRA N°2	
	ING. STEFANY CRISTINA RIOS MENDETA	
	CIP 248755	
	INSPECTOR DE OBRA N°3	
	ING. MARIO AUGUSTO PONCE FLORES	
	CIP 92818	
	AMPLIACIÓN DE PLAZO N°01:	
	DEL 10/03/2021 AL 04/04/2021	
	RIGG N°59-2021-MPC/GDDU	
	AMPLIACIÓN DE PLAZO N°02:	
	DEL 05/04/2021 AL 19/05/2021	
	RIGG N°63-2021-MPC/GDDU	
	SUSPENSIÓN DE PLAZO	
	18 DE MAYO DE 2021	
	REINICIO DE PLAZO	
	17 DE SEPTIEMBRE DE 2021	
	FECHA DE TÉRMINO REAL DE OBRA	
	18 DE SEPTIEMBRE DE 2021	

Siendo las 10:00 a.m. del día 03 de noviembre del 2021, se reunieron en el lugar de la obra denominada: "CREACION DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANO EN EL SECTOR 36 DISTRITO DE CALLAO - PROVINCIA DE CALLAO - DEPARTAMENTO DE CALLAO", CUI N°2491205. Los miembros del comité de recepción de obra, designados mediante Resolución de Gerencia Municipal N°948-2021-MPC/GM de fecha 04/10/2021 los cuales son: el Gerente General de Desarrollo Urbano el Ing. Rómulo Albal Cáceres el Gerente de Obras (6) el Ing. Rómulo Albal Cáceres y el Inspector de Obra el Ing. Mario Augusto Ponce Flores con CIP N° 92818, y como Representante de la Contratista el Residente de Obra.

CONSORCIO ABTAO  
REMYPE S/ 270,750.36 (10%)  
ING. LUIS RAFAEL VELIZ LOROÑA  
CIP N° 121255  
ING. OSCAR ALEJANDRO PÉREZ ÁNGELES  
CIP 60936  
ING. STEFANY CRISTINA RIOS MENDETA  
CIP 248755  
ING. MARIO AUGUSTO PONCE FLORES  
CIP 92818

Página 1 | 2

Fuente: Constructora y Consultora R&M Ingenieros S.A.C.

Al término de plazo final de ejecución, las actividades se encontraban realizadas al 100% las cuales se desarrollaron cumpliendo estrictamente con lo indicado en los documentos del Expediente técnico según se muestra en el Anexo 1.

Se realizó la supervisión para cada una de las actividades ejecutadas garantizando el correcto proceso constructivo, asimismo, se realizaron los reportes diarios a fin de evaluar los puntos en los que se deberían mejorar para poder alcanzar la meta en el menor tiempo posible.

**Figura 65** *Verificación de actividades en campo*



Fuente: Propia.

Del mismo modo, se realizaron controles de calidad para los materiales puestos en obra, verificando el cumplimiento de los requisitos exigidos en el expediente técnico y la correcta utilización de estos.

Se realizaron tomas de muestra de las mezclas de concreto utilizadas para cada elemento estructural siguiendo las indicaciones de la norma NTP 339.034 Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas., el cual según lo descrito en el expediente técnico debía cumplir con los siguientes requisitos:

**Tabla 11**
*Resistencia a la compresión requerida*

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
	(kg/cm <sup>2</sup> )
Zapatas	280
Viga De Cimentación	280
Sobrecimiento Armado	280
Columnas	280
Vigas	280
Columnetas	280
Viga Solera	280
Losa Aligerada	280
Cobertura Armada	280
Tanque Cisterna	280

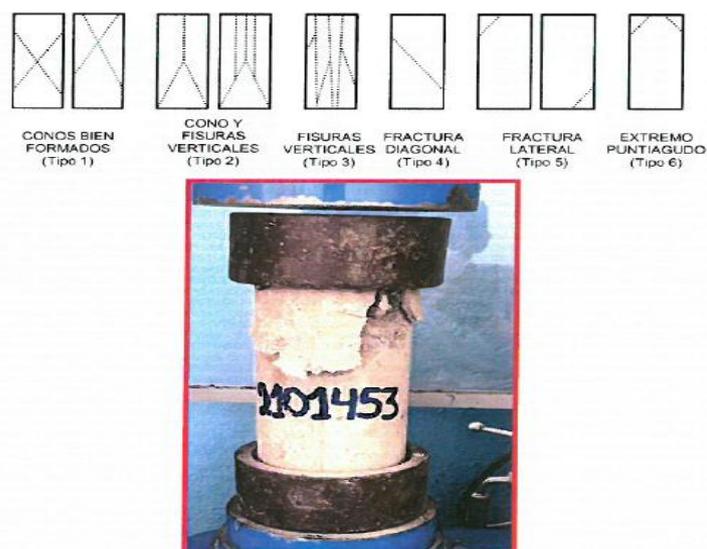
Los resultados se muestran en la tabla a continuación:

**Tabla 12** *Ensayos para la determinación de la resistencia a la compresión*

Descripción de la Estructura	Edad de ensayo (días)	Fecha de ensayo	Resistencia del concreto (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Requerida del Concreto (Kg/cm <sup>2</sup> )	% de la resistencia
Viga De Cimentación Y Zapata (Velatorio)	24	25/02/2021	352.0	280	126

Sobrecimiento (Velatorio)	22	25/02/2021	263.9	280	94
Columnas (Módulos)	21	25/02/2021	226.1	210	108
Viga De Amarre (Módulos)	10	25/02/2021	147.4	210	70
Cimentación Y Zapata (Velatorio)	28	01/03/2021	366.1	280	131
Sobrecimiento (Velatorio)	28	03/03/2021	335.6	280	120
Columnas (Módulos)	28	04/03/2021	262.3	210	125
Columnas (Velatorios)	28	10/03/2021	361.1	280	129
Viga De Amarre (Módulos)	28	15/03/2021	232.5	210	111

**Figura 66** *Ensayo de resistencia a la compresión*



Fuente: Constructora y Consultora R&M Ingenieros S.A.C.

## Pruebas sanitarias

Se realizaron pruebas hidráulicas correspondientes para las tuberías de agua fría mediante un balde de prueba y manómetro, el cual se sometió a una presión de 150 psi durante hora y media, sin encontrar fugas de agua.

**Figura 67** Prueba de tuberías de agua fría



Fuente: Propia

También se realizaron pruebas en las redes de desagüe, llenando las tuberías con agua durante 24 horas, se tomó una lectura inicial y final, no presentando variaciones en las lecturas realizadas.

**Figura 68** Prueba de tuberías de desagüe



Fuente: Propia.

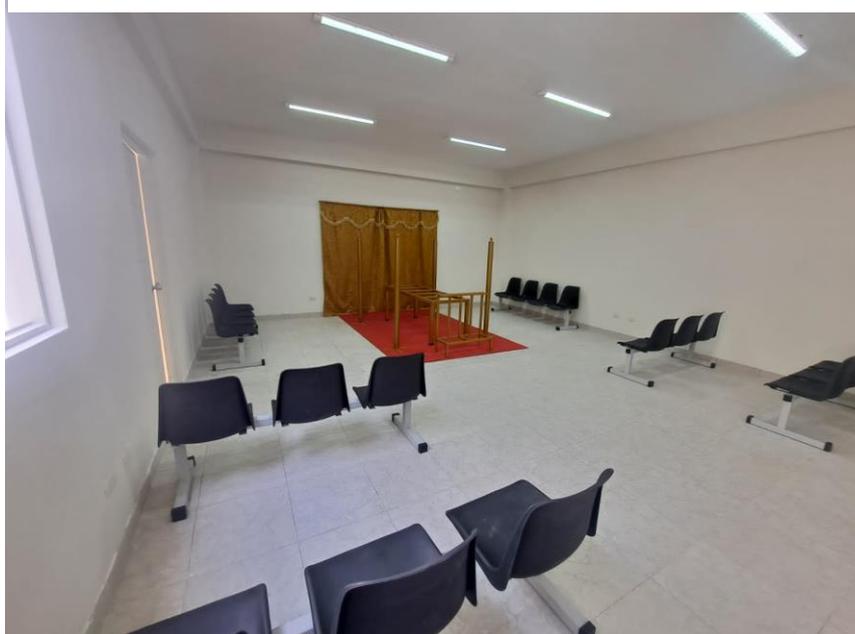
Se realizó inspección visual de cada actividad realizada para determinar el cumplimiento del objetivo que se trazó al inicio de la ejecución. Los cuales se muestran a continuación:

**Figura 69** Fachada de acceso a velatorios y mercado de flores



Fuente: Propia.

**Figura 70** Ambiente de velatorio equipado



Fuente: Propia.

**Figura 72** *Vista exterior de ambiente de velatorios*



Fuente: Propia.

**Figura 71** *Techo doble agua con teja asfáltica*



Fuente: Propia.

**Figura 74** *Módulos de venta*



Fuente: Propia.

**Figura 73** *Módulo de venta culminado*



Fuente: Propia.

**Figura 76** Cobertura de aluzinc TR-4 sobre módulos



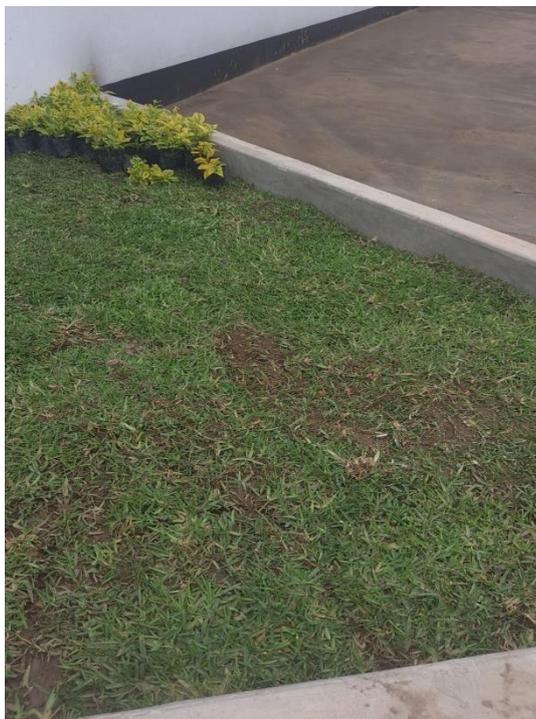
Fuente: Propia.

**Figura 75** Vista de jardineras y pasadizo



Fuente: Propia

**Figura 78** *Grass natural y plantas ornamentales*



Fuente: Propia.

**Figura 77** *Caja de desagüe*



Fuente: Propia.

### Presupuesto Final De Obra

El contrato inicial para la ejecución de obra consideró un monto inicial de S/. 2,707,503.57 (Dos millones setecientos siete mil quinientos tres con 57/100 soles), el cual está compuesto de la siguiente manera:

**Tabla 13**

*Presupuesto inicial de obra*

ITEM	DESCRIPCIÓN		MONTO (S/.)
001	ESTRUCTURAS		S/. 700,370.58
002	ARQUITECTURA		S/. 721,443.10
003	INST. SANITARIAS		S/. 168,592.13
004	INST. ELÉCTRICAS		S/. 92,542.26
005	ÁREAS COMUNES		S/. 215,808.18
	Costo Directo		S/. 1,898,756.25
	Gastos Generales	10.84%	S/. 205,862.67
	Utilidades	10.00%	S/. 189,875.63
	Sub Total		S/. 2,294,494.55
	I.G.V.	18.00%	S/. 413,009.02
	<b>Costo del Proyecto</b>		<b>S/. 2,707,503.57</b>

Durante la ejecución del proyecto, los precios de los insumos sufrieron incrementos, por lo que, para determinar el monto final de la obra, fue necesario hacer uso de las fórmulas polinómicas que incluye el expediente técnico. Estas expresiones matemáticas fueron consideradas para cinco especialidades, como se detalla a continuación:

**Fórmula Polinómica (Estructuras)**

$$K = 0.240 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.096 \left( \frac{Ar}{Ao} \right) + 0.074 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.067 \left( \frac{Dr}{Do} \right) + 0.116 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) \\ + 0.166 \left( \frac{Cr}{Co} \right) + 0.241 \left( \frac{Ir}{Io} \right)$$

**Ecuación 1** Fórmula Polinómica (Estructuras)

**Tabla 14** Componentes de fórmula K (Estructuras)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.240	100.000	M	47	Mano de obra inc. leyes sociales
2	0.096	100.000	A	03	Acero de construcción corrugado
3	0.074	100.000	M	43	Madera nacional para encofrado y carpintería
4	0.067	100.000	D	30	Dólar (general ponderado)
5	0.116	100.000	M	48	Maquinaria y equipo nacional
6	0.166	100.000	C	80	Concreto premezclado
7	0.241	100.000	I	39	Índice general de precios al consumidor

**Tabla 15** Cálculos de Reajustes (Estructuras)

	Monto Valorizado	Monto Acumulado			Reajuste	Reajuste
Val	Real	Real	Mes	K	Real	Total
01	121,575.29	121,575.29	Nov-20	1.024	2,917.81	2,917.81
02	232,395.51	353,970.80	Dic-20	1.041	9,528.22	9,528.22
03	80,200.64	434,171.44	Ene-21	1.055	4,411.04	4,411.04
04	21,714.56	455,886.00	Feb-21	1.065	1,411.45	1,411.45
05	103,590.43	559,476.43	Mar-21	1.065	6,733.38	6,733.38
06	-	559,476.43	Abr-21	1.071	-	-
07	-	559,476.43	May-21	1.086	-	-
08	-	559,476.43	Set-21	1.112	-	-
	<b>559,476.43</b>				<b>25,001.90</b>	<b>25,001.90</b>

**Fórmula Polinómica (Arquitectura)**

$$K = 0.271 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.052 \left( \frac{Br}{Bo} \right) + 0.052 \left( \frac{Cr}{Co} \right) + 0.104 \left( \frac{Dr}{Do} \right) + 0.066 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) \\ + 0.232 \left( \frac{Pr}{Po} \right) + 0.223 \left( \frac{Ir}{Io} \right)$$

**Ecuación 2 Fórmula Polinómica (Arquitectura)**

**Tabla 16 Componentes de Fórmula K (Arquitectura)**

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.271	100.000	M	47	Mano de obra inc. leyes sociales
2	0.052	100.000	B	17	Bloque y ladrillo
3		100.000	C	21	Cemento portland tipo i
4	0.104	100.000	D	30	Dólar (general ponderado)
5	0.066	100.000	M	43	Madera nacional para encofrados. y carpintería.
6	0.232	100.000	P	51	Perfil de acero liviano
7	0.223	100.000	I	39	Índice general de precios al consumidor

**Tabla 17 Cálculos de reajustes (Arquitectura)**

Val	Monto	Monto	Mes	K	Reajuste	Reajuste
	Valorizado	Acumulado			Real	Total
01	119,692.89	119,692.89	Nov-20	1.053	6,343.72	6,343.72
02	108,513.88	228,206.77	Dic-20	1.094	10,200.30	10,200.30
03	57,704.91	285,911.68	Ene-21	1.113	6,520.65	6,520.65
04	74,601.05	360,512.73	Feb-21	1.126	9,399.73	9,399.73
05	239,042.19	599,554.92	Mar-21	1.111	26,533.68	26,533.68
06	165,174.15	764,729.07	Abr-21	1.113	18,664.68	18,664.68
07	70,810.38	835,539.45	May-21	1.148	10,479.94	10,479.94
08	26,797.83	862,337.28	Set-21	1.213	5,707.94	5,707.94
	<b>862,337.28</b>				<b>93,850.64</b>	<b>93,850.64</b>

**Fórmula Polinómica (Áreas comunes)**

$$K = 0.160 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.059 \left( \frac{Ar}{Ao} \right) + 0.061 \left( \frac{Ar}{Ao} \right) + 0.271 \left( \frac{Dr}{Do} \right) + 0.056 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) \\ + 0.080 \left( \frac{Pr}{Po} \right) + 0.156 \left( \frac{Cr}{Co} \right) + 0.157 \left( \frac{Ir}{Io} \right)$$

**Ecuación 3 Fórmula Polinómica (Áreas Comunes)**

**Tabla 18 Componentes de Fórmula K (Áreas Comunes)**

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.160	100.000	M	47	Mano de obra inc. leyes sociales
2	0.059	100.000	A	05	Agregado grueso
3	0.061	100.000	A	13	Asfalto
4	0.271	100.000	D	30	Dólar (general ponderado)
5	0.056	100.000	M	48	Maquinaria y equipo nacional
6	0.080	100.000	P	51	Perfil de acero liviano
7	0.156	100.000	C	80	Concreto premezclado
8	0.157	100.000	I	39	Índice general de precios al consumidor

**Tabla 19 Cálculo de reajuste (Áreas Comunes)**

Val	Valorizado		Mes	K	Reajuste	
	Real	Acumulado			Real	Reajuste
01	2,732.66	2,732.66	Nov-20	1.028	76.51	76.51
02	4,018.61	6,751.27	Dic-20	1.048	192.89	192.89
03	4,018.61	10,769.88	Ene-21	1.059	237.10	237.10
04	2,089.68	12,859.56	Feb-21	1.072	150.46	150.46
05	96,614.77	109,474.33	Mar-21	1.072	6,956.26	6,956.26
06	12,959.69	122,434.02	Abr-21	1.080	1,036.78	1,036.78
07	73,204.32	195,638.34	May-21	1.106	7,759.66	7,759.66
08	20,169.84	215,808.18	Set-21	1.162	3,267.51	3,267.51
	<b>215,808.18</b>				<b>19,677.17</b>	<b>19,677.17</b>

**Fórmula Polinómica (Instalaciones Sanitarias)**

$$K = 0.306 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.059 \left( \frac{Pr}{Po} \right) + 0.127 \left( \frac{Dr}{Do} \right) + 0.124 \left( \frac{Tr}{To} \right) + 0.384 \left( \frac{Ir}{Io} \right)$$

**Ecuación 4 Fórmula Polinómica (Inst. Sanitarias)**

**Tabla 20**

*Componentes de Fórmula K (Inst. Sanitarias)*

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.306	100.000	M	47	Mano de obra inc. leyes sociales
2	0.059	100.000	P	51	Perfil de acero liviano
3	0.127	100.000	D	30	Dólar (general ponderado)
4	0.124	100.000	T	72	Tubería de PVC para agua
5	0.384	100.000	I	39	Índice general de precios al consumidor

**Tabla 21 Cálculo del reajuste (Inst. Sanitarias)**

Val	Monto		Mes	K	Reajuste	
	Valorizado	Acumulado			Real	Total
01	0.00	0.00	Nov-20	1.028	0.00	0.00
02	3,877.80	3,877.80	Dic-20	1.044	170.62	170.62
03	37,149.64	41,027.44	Ene-21	1.051	1,894.63	1,894.63
04	16,309.64	57,337.08	Feb-21	1.070	1,141.67	1,141.67
05	68,994.22	126,331.30	Mar-21	1.068	4,691.61	4,691.61
06	0.00	126,331.30	Abr-21	1.074	0.00	0.00
07	41,125.84	167,457.14	May-21	1.093	3,824.70	3,824.70
08	1,134.99	168,592.13	Set-21	1.139	157.76	157.76
	<b>168,592.13</b>				<b>11,880.99</b>	<b>11,880.99</b>

**Fórmula Polinómica (Instalaciones Eléctricas)**

$$K = 0.168 \left( \frac{Mr}{Mo} \right) + 0.056 \left( \frac{Ar}{Ao} \right) + 0.100 \left( \frac{Ar}{Ao} \right) + 0.145 \left( \frac{Dr}{Do} \right) + 0.092 \left( \frac{Cr}{Co} \right) \\ + 0.053 \left( \frac{Tr}{To} \right) + 0.386 \left( \frac{Ir}{Io} \right)$$

**Ecuación 5 Fórmula Polinómica (Inst. Eléctricas)**

**Tabla 22** Componentes de Fórmula K (Inst. Eléctricas)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.168	100.000	M	47	Mano de obra inc. leyes sociales
2	0.056	100.000	A	11	Artefacto de alumbrado exterior
3	0.100	100.000	A	12	Artefacto de alumbrado interior
4	0.145	100.000	D	30	Dólar (general ponderado)
5	0.092	100.000	C	19	Cable NYN y NKN
6	0.053	100.000	T	74	Tubería de PVC para electricidad (SAP)
7	0.386	100.000	I	39	Índice general de precios al consumidor

**Tabla 23** Cálculos de reajustes (Inst. Eléctricas)

	Valorizado	Acumulado			Reajuste	Reajuste
Val	Real	Real	Mes	K	Real	Total
<b>01</b>	0.00	0.00	Nov-20	1.031	0.00	0.00
<b>02</b>	0.00	0.00	Dic-20	1.044	0.00	0.00
<b>03</b>	6,923.42	6,923.42	Ene-21	1.049	339.25	339.25
<b>04</b>	4,673.52	11,596.94	Feb-21	1.069	322.47	322.47
<b>05</b>	52,296.92	63,893.86	Mar-21	1.069	3,608.49	3,608.49
<b>06</b>	28,648.40	92,542.26	Abr-21	1.086	2,463.76	2,463.76
<b>07</b>	0.00	92,542.26	May-21	1.107	0.00	0.00
<b>08</b>	0.00	92,542.26	Set-21	1.143	0.00	0.00
	<b>92,542.26</b>				<b>6,733.97</b>	<b>6,733.97</b>

Después del análisis realizado para cada especialidad considerada en el proyecto, en base a los datos obtenidos gracias al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INE), el resultado es que hubo un incremento a favor del consorcio de S/. 185,430.71 inc. IGV, el cuál fue presentado en el informe de liquidación de obra. Siendo el monto final ejecutado de S/. 2,892,934.28 (Dos millones ochocientos noventa y dos mil novecientos treinta y cuatro con 28/100 soles).

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El proyecto tuvo como plazo inicial para la ejecución de actividades 120 días calendarios, que sin embargo se realizó en 190 días en total, vista afectada por dos ampliaciones de plazo, la primera fue de 25 días calendarios y la segunda de 45, esto debido a problemas administrativos que tuvieron efecto en los avances programados.

Resulta de suma importancia lograr una planificación adecuada antes de iniciar con las actividades y durante este proceso a fin de conseguir todos los objetivos en el tiempo previsto y evitarnos de esta manera retrasos injustificados que traen consigo mayores costos de inversión.

El recurso económico juega un papel determinante en la ejecución de la obra, por lo que fue necesario calcular correctamente las cantidades de materiales que se requieren, de manera que se evitaron sobre costos y acumulación de gran cantidad de desperdicios por cada partida ejecutada, especialmente en los trabajos de elaboración de concreto armado, corte y habilitación de acero, albañilería y carpintería metálica.

Se verificaron las actividades realizadas constantemente, para poder asegurar que los trabajos se cumplan de acuerdo a lo especificado y se eviten realizar trabajos dobles. Del mismo modo, se realizaron las pruebas pertinentes que garantizan que los trabajos fueron realizados de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

Las pruebas realizadas a las mezclas de concreto utilizadas en las zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas y losas, en todos los casos superaron los requerimientos mínimos de resistencia a la compresión, alcanzando en la mayoría de ocasiones más del 20% de lo requerido a los 28 días según se muestra en la Tabla N° 12.

Se logró realizar todos los trabajos al 100%, lo cual se sustenta mediante el Acta de Recepción de obra emitido por la Municipalidad Provincial del Callao hacia el Consorcio Abtao.

Las variaciones de precios en los insumos a lo largo de la ejecución de obra se vieron reflejados en el cálculo de la fórmula polinómica, el cual según especialidad se tiene: Estructuras: S/. 25,001.90, Arquitectura: S/. 93,850.64, Áreas comunes: S/. 19,677.17, Instalaciones Sanitarias: S/. 11,880.99, Instalaciones Eléctricas: S/. 6,733.97. De este análisis se puede notar que las partidas de arquitectura y acabados son las que más influyeron en los costos del proyecto, el cual tuvo una mayor variación de precios en los insumos, alcanzando este un 13.01% más del monto considerado en el presupuesto inicialmente.

Finalmente, luego del análisis y cálculos realizados mediante la aplicación de la fórmula polinómica de acuerdo a cada especialidad del proyecto, el monto de reajuste fue de S/. 157,144.67 (Ciento cincuenta y siete mil cientos cuarenta y cuatro con 67/100 soles) el cuál sumado al presupuesto inicial de obra, resulta la suma final de S/. 2,892,934.28 (Dos millones ochocientos noventa y dos mil novecientos treinta y cuatro con 28/100 soles).

## Recomendaciones

Realizar un buen estudio del proyecto, compatibilización de los planos de las diferentes especialidades y un correcto análisis de los presupuestos de obra para poder evitar errores que se puedan encontrar, dado que esto trae consigo retrasos por consultas o cambios durante la ejecución de la obra.

Se recomienda llevar un adecuado control de rendimientos de manera que se pueda hacer una estimación real de los trabajos y poder determinar las acciones correctivas si se da el caso teniendo en cuenta los plazos máximos que se tiene durante la construcción.

Asimismo, es necesario realizar la verificación constante de la ejecución de las actividades a fin de evitar errores en los procesos constructivos y estos nos puedan ocasionar gastos no planeados innecesarios con la realización de trabajos dobles.

Analizar correctamente cada ítem del presupuesto para determinar el precio real de los insumos y consecuentemente de cada partida para evitar pérdidas económicas y trabajos que no garanticen la calidad que se espera con la inversión realizada.

Realizar un adecuado planeamiento de recursos de mano de obra, materiales, equipos y actividades que nos permitan cumplir con los objetivos de manera eficaz.

Finalmente, se recomienda llevar una adecuada comunicación entre el personal técnico y de obra, donde se refleje el compromiso que se tiene por parte de la empresa con el trabajador con la finalidad de tener al personal motivado por conseguir los logros que fueron planteados y que estos llevarán a conseguir los objetivos planteados desde el inicio de las actividades.

## REFERENCIAS

- Bastos Vega, J. A. (2014). Plan de gestión de proyectos para obras civiles complementarias en el campamento Padilla de AUX Colombia siguiendo las buenas prácticas del PMBOK del PMI. Monografía, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Bucero, A. (2012). La Dirección de Proyectos. Una nueva visión (Segunda ed.). España: Diaz de Santos.
- Caballero Gómez, A. A. (2016). Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave. Tesis, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Carazas Cotrina, L. Á. (2014). Planificación y Control del Costo y Plazo de la Construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Chambilla Chambilla, G. (2017). Planeamiento y control de costos de la obra Túnel de desvío del río Asana del Proyecto minero Quellaveco - Moquegua aplicando el resultado operativo. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Chávez Ñaupari, F., & Toledo Pineda, J. A. (2018). Optimización del planeamiento y control de un proyecto inmobiliario, a través de LPS y un modelo BIM para el secuenciamiento e identificación de restricciones. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. doi:10.19083/tesis/625159
- Cisneros, S. (18 de Enero de 2022). ¿Cuánto cuesta un funeral? El Comercio. Recuperado el 29 de Junio de 2022, de <https://elcomercio.pe/respuestas/cuanto-cuesta-un-funeral-sepeltos-funerarias-camposanto-peru-nnda-nnlt-ec-noticia/>
- Lledó, P. (2017). Director de Proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. (Sexta ed.). (P. Lledó, Ed.) USA.
- Mattos, A., & Valderrama, F. (2014). Métodos de planificación y control de obras. Del diagrama de barras al BIM. Barcelona: Editorial Reverté S.A.
- Ocampo Salinas, N. A. (2019). Planificación y control de una construcción civil basado en el enfoque del PMBOK. Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30584>
- Ormeño Ramírez, C. E. (2019). Planificación y control basado en procesos para la gestión del tiempo y costo de la obra Laboratorios para la E.P. Ingeniería de minas de la UNA Puno en la ejecución de estructuras. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

- Paria Quispe, H. Y. (2020). Modelo de gestión de recursos para mejorar la productividad en la etapa de planificación, ejecución y control alineados a los estándares internacionales del PMI en obra quinta residencial El Olivar de Tacna. Tacna, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1473>
- Porras Moya, D. A., & Edinson Díaz, J. (2015). La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación. Investigación Tecnológica, Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Project Management Institute, Inc. (2021). El estándar para la dirección de proyectos y Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK (Séptima ed.). Newtown Square, Pennsylvania.
- Ramos Salazar, J. (2015). Costos y Presupuestos en edificaciones (Primera ed.). Lima, Perú: Macro EIRL.
- Rivera Esteban, V. M. (2015). Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la república de Guatemala. Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1396186>

**ANEXOS**
**ANEXO N° 1 RESUMEN DE METRADOS (LIQUIDACIÓN DE OBRA)**

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO EJECUTADO	% AVANCE ACUMULADO
<b>01</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>			
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>			
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60m x 5.40m	und	1.00	100.00%
01.01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINAS PROVISIONALES	mes	4.00	100.00%
01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA	mes	4.00	100.00%
01.01.04	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL	m	34.19	100.00%
01.01.05	CISTERNA PROVISIONAL PARA AGUA 2.00m <sup>3</sup>	glb	1.00	100.00%
01.01.06	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	100.00%
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	3158.41	100.00%
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	3158.41	100.00%
<b>01.03</b>	<b>DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>			
01.03.01	DEMOLICION DE PISOS DE CONCRETO	m <sup>2</sup>	1455.02	100.00%
01.03.02	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLOS Y COLUMNAS DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	69.86	100.00%
01.03.03	REMOCION DE POSTE Y CAJAS DE MEDIDORES DE LUZ	und	1.00	100.00%
01.03.04	DESMONTAJE DE PUERTAS METALICAS	und	3.00	100.00%
01.03.05	EXPLANACION Y NIVELACION DEL TERRENO C/MAQUINARIA NTN +0.10	m <sup>3</sup>	941.18	100.00%
01.03.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) D=10 km	m <sup>3</sup>	1477.69	100.00%
<b>01.04</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>			
01.04.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PSST	glb	1.00	100.00%
01.04.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	und	30.00	100.00%
<b>01.05</b>	<b>VELATORIO</b>			
<b>01.05.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>01.05.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>01.05.01.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL</b>			
01.05.01.01.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS H<1.50m	m <sup>3</sup>	110.71	100.00%
01.05.01.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS CORRIDOS	m <sup>3</sup>	102.67	100.00%
01.05.01.01.01.03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION	m <sup>3</sup>	61.21	100.00%
01.05.01.01.01.04	EXCAVACION CON MAQUINARIA PESADA P/CISTERNA	m <sup>3</sup>	48.10	100.00%
<b>01.05.01.01.02</b>	<b>REFINE Y NIVELACION</b>			

01.05.01.01.02.01	RIEGO Y COMPACTACIÓN DE FONDOS DE EXCAVACIONES P/SOLADOS CON EQUIPO	m2	213.92	100.00%
01.05.01.01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION PARA FALSOS PISOS	m2	520.00	100.00%
<b>01.05.01.01.03</b>	<b>JUNTAS</b>			
01.05.01.01.03.01	JUNTA SISMICA C/POLIESTIRENO EXPANDIDO, e=1"	m2	244.68	100.00%
01.05.01.01.03.02	JUNTA DE AISLAMIENTO e=1/2"	m	296.70	100.00%
<b>01.05.01.01.04</b>	<b>RELLENOS</b>			
01.05.01.01.04.01	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. DE PRESTAMO	m3	55.36	100.00%
01.05.01.01.04.02	BASE DE AFIRMADO E=10cm (P/FALSO PISO, ESP = 10%)	m2	533.63	100.00%
<b>01.05.01.01.05</b>	<b>ELIMINACIÓN DE MATERIAL</b>			
01.05.01.01.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) esp=30%, D=10 km	m3	402.66	100.00%
<b>01.05.01.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
<b>01.05.01.02.01</b>	<b>SOLADOS</b>			
01.05.01.02.01.01	CONCRETO SOLADO e=0.10 m, f'c=80 kg/cm2 VACIADO MANUALMENTE	m2	107.56	100.00%
<b>01.05.01.02.02</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO</b>			
01.05.01.02.02.01	CIMIENTO CORRIDO CONCRETO F'C = 140 Kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.G MÁX 6"	m3	57.99	100.00%
<b>01.05.01.02.03</b>	<b>FALSO PISO</b>			
01.05.01.02.03.01	CONCRETO F'C= 175 kg/Cm <sup>2</sup> PARA FALSO PISO	m2	533.63	100.00%
<b>01.05.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>			
<b>01.05.01.03.01</b>	<b>ZAPATAS</b>			
01.05.01.03.01.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	893.00	100.00%
01.05.01.03.01.02	CONCRETO f'c = 280 kg/cm <sup>2</sup> PARA ZAPATAS	m3	47.45	100.00%
<b>01.05.01.03.02</b>	<b>VIGA DE CIMENTACION</b>			
01.05.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA DE CIMENTACION	m2	58.96	100.00%
01.05.01.03.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	1696.00	100.00%
01.05.01.03.02.03	CONCRETO f'c = 280 kg/cm <sup>2</sup> PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	5.08	100.00%
<b>01.05.01.03.03</b>	<b>SOBRECIMIENTO ARMADO</b>			
01.05.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTOS	m2	417.31	100.00%
01.05.01.03.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	932.00	100.00%
01.05.01.03.03.03	CONCRETO f'c = 280 kg/cm <sup>2</sup> PARA SOBRECIMIENTO	m3	31.30	100.00%
<b>01.05.01.03.04</b>	<b>COLUMNAS</b>			
01.05.01.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	241.23	100.00%
01.05.01.03.04.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	5296.00	100.00%

01.05.01.03.04.03	CONCRETO f'c = 280 kg/cm2 PARA COLUMNAS	m3	25.88	100.00%
<b>01.05.01.03.05</b>	<b>VIGAS</b>			
01.05.01.03.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	278.88	100.00%
01.05.01.03.05.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4923.00	100.00%
01.05.01.03.05.03	CONCRETO f'c = 280 kg/cm2 PARA VIGAS	m3	40.64	100.00%
<b>01.05.01.03.06</b>	<b>COLUMNETAS</b>			
01.05.01.03.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	m2	215.18	100.00%
01.05.01.03.06.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2005.00	100.00%
01.05.01.03.06.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNETAS	m3	11.10	100.00%
<b>01.05.01.03.07</b>	<b>VIGA SOLERA TABIQUERIA</b>			
01.05.01.03.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA SOLERA TABIQUERIA	m2	77.52	100.00%
01.05.01.03.07.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	688.00	100.00%
01.05.01.03.07.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN VIGA SOLERA TABIQUERIA	m3	5.81	100.00%
<b>01.05.01.03.08</b>	<b>LOSA ALIGERADA H=0.25 m</b>			
01.05.01.03.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	m2	373.00	100.00%
01.05.01.03.08.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1064.00	100.00%
01.05.01.03.08.03	CONCRETO f'c = 280 kg/cm2 PARA LOSAS ALIGERADAS	m3	37.52	100.00%
01.05.01.03.08.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 20 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	3095.90	100.00%
<b>01.05.01.03.09</b>	<b>COBERTURA ARMADA</b>			
01.05.01.03.09.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA	m2	192.97	100.00%
01.05.01.03.09.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2340.00	100.00%
01.05.01.03.09.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN LOSA MACIZA	m3	23.17	100.00%
01.05.01.03.09.04	JUNTAS DE DILATAACION 1"	m	29.76	100.00%
<b>01.05.01.03.10</b>	<b>TANQUE CISTERNA</b>			
01.05.01.03.10.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CISTERNA	m2	96.82	100.00%
01.05.01.03.10.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1149.00	100.00%
01.05.01.03.10.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN CISTERNA	m3	19.35	100.00%
<b>01.05.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>			
<b>01.05.02.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>			
01.05.02.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. SOGA 1° NIVEL	m2	418.60	100.00%
<b>01.05.02.02</b>	<b>REVOQUES</b>			
01.05.02.02.01	TARRAJEO PRIMARIA RAYADO CON MEZCLA 1:5, e=1.5CM	m2	84.32	100.00%
01.05.02.02.02	TARRAJEO MURO INT./EXT FROTACHADO CON MEZCLA 1:4, e=1.5CM	m2	718.15	100.00%

01.05.02.02.03	TARRAJEO FROTACHADO DE COLUMNAS	m2	84.98	100.00%
01.05.02.02.04	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS	m2	108.78	100.00%
01.05.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES, A=0.15 m	m2	43.16	100.00%
<b>01.05.02.03</b>	<b>CIELORRASOS</b>			
01.05.02.03.01	TARRAJEO EN CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5 CON CINTA DE 1.5cm	m2	489.30	100.00%
01.05.02.03.02	COBERTURA CON LADRILLO PASTELERO	m2	430.91	100.00%
01.05.02.03.03	COBERTURA CON TEJA ASFALTICA	m2	119.97	100.00%
<b>01.05.02.04</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>			
01.05.02.04.01	CONTRAPISO E=40mm BASE 3cm MEZCLA 1:5 ACABADO 1cm PASTA 1:2	m2	520.00	100.00%
01.05.02.04.02	PISO CERAMICO 60x60 ANTIDESLIZANTE	m2	520.00	100.00%
01.05.02.04.03	PISOS DE CEMENTO PULIDO E=4", F'C = 175 KG/CM2	m2	22.87	100.00%
<b>01.05.02.05</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>			
01.05.02.05.01	ZOCALO DE CERAMICA 30 X 60 cm	m2	84.32	100.00%
01.05.02.05.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 10 x 60cm	m2	34.86	100.00%
<b>01.05.02.06</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>			
01.05.02.06.01	REVESTIMIENTO DE PARED CON PIEDRA VOLCAN	m2	84.32	100.00%
<b>01.05.02.07</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
01.05.02.07.01	PUERTA CONTRAPLACADA MDF DE 6mm CON MARCO DE MADERA CEDRO 2" x 4"	m2	21.40	100.00%
01.05.02.07.02	PUERTA DE MADERA CEDRO-PRINCIPAL	m2	4.32	100.00%
01.05.02.07.03	PORTON PLEGABLE DE MADERA CEDRO, 04 HOJAS	m2	6.48	100.00%
<b>01.05.02.08</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>			
01.05.02.08.01	VENTANA DE ALUMINIO	m2	80.45	100.00%
01.05.02.08.02	DIVISION EN SS.HH. C/MARCO ALUMINIO PESADO Y PLANCHAS MDF	m2	21.40	100.00%
<b>01.05.02.09</b>	<b>CERRAJERIA</b>			
01.05.02.09.01	BISAGRA CAPUCHINAS DE 3½" X 3½"	pza	42.00	100.00%
01.05.02.09.02	BISAGRA ALUMINIZADA PARA PUERTA DE BAÑO	pza	18.00	100.00%
01.05.02.09.03	CERRADURA DE TRES GOLPES TIPO FORTE	pza	1.00	100.00%
01.05.02.09.04	CERRADURA DE PERILLA PARA PUERTA CONTRAPLACADAS	pza	13.00	100.00%
<b>01.05.02.10</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>			
01.05.02.10.01	VIDRIO TEMPLADO DE e=6mm INCOLORO C/ACC	m2	42.65	100.00%
01.05.02.10.02	VIDRIO TEMPLADO DE e=8mm INCOLORO C/ACC (MAMPARA Y PUERTAS)	m2	37.80	100.00%
<b>01.05.02.11</b>	<b>PINTURAS</b>			
01.05.02.11.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	955.07	100.00%
01.05.02.11.02	PINTURA LATEX EN CIELORASO	m2	489.30	100.00%
01.05.02.11.03	PINTURA AL DUCO EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	35.91	100.00%

<b>01.06</b>	<b>MÓDULOS</b>			
<b>01.06.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>01.06.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>01.06.01.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL</b>			
01.06.01.01.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	283.34	100.00%
<b>01.06.01.01.02</b>	<b>REFINE Y NIVELACION</b>			
01.06.01.01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION PARA FALSOS PISOS	m2	316.49	100.00%
<b>01.06.01.01.03</b>	<b>RELLENOS</b>			
01.06.01.01.03.01	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. DE PRESTAMO	m3	33.23	100.00%
01.06.01.01.03.02	BASE DE AFIRMADO E=10cm (P/FALSO PISO, ESP = 10%)	m2	732.55	100.00%
<b>01.06.01.01.04</b>	<b>ELIMINACIÓN DE MATERIAL</b>			
01.06.01.01.04.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) esp=30%, D=10 km	m3	250.11	100.00%
<b>01.06.01.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
<b>01.06.01.02.01</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO</b>			
01.06.01.02.01.01	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACION MEZCLA 1:10 + 30% P.G.	m3	253.19	100.00%
<b>01.06.01.02.02</b>	<b>FALSO PISO</b>			
01.06.01.02.02.01	CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:8 CEMENTO:HORMIGON E=4"	m2	732.55	100.00%
<b>01.06.01.02.03</b>	<b>SOBRECIMENTOS</b>			
01.06.01.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMENTOS	m2	454.88	100.00%
01.06.01.02.03.02	CONCRETO CICLOPEO 1:8+25% P.M.	m3	34.12	100.00%
<b>01.06.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>			
<b>01.06.01.03.01</b>	<b>COLUMNAS</b>			
01.06.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	123.50	100.00%
01.06.01.03.01.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3751.32	100.00%
01.06.01.03.01.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	30.38	100.00%
<b>01.06.01.03.02</b>	<b>VIGAS</b>			
01.06.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.25	100.00%
01.06.01.03.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	58.52	100.00%
01.06.01.03.02.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.76	100.00%
<b>01.06.01.03.03</b>	<b>VIGA SOLERA TABIQUERIA</b>			
01.06.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA SOLERA TABIQUERIA	m2	66.28	100.00%
01.06.01.03.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1231.52	100.00%
01.06.01.03.03.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN VIGAS SOLERAS	m3	10.26	100.00%
<b>01.06.01.03.04</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>			
01.06.01.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	m2	87.92	100.00%

01.06.01.03.04.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	292.99	100.00%
01.06.01.03.04.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA LOSAS ALIGERADAS	m3	7.06	100.00%
01.06.01.03.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 15 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	653.66	100.00%
<b>01.06.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>			
<b>01.06.02.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>			
01.06.02.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. SOGA 1° NIVEL	m2	1326.05	100.00%
<b>01.06.02.02</b>	<b>REVOQUES</b>			
01.06.02.02.01	TARRAJEO PRIMARIA RAYADO CON MEZCLA 1:5, e=1.5CM	m2	84.42	100.00%
01.06.02.02.02	TARRAJEO MURO INT./EXT FROTACHADO CON MEZCLA 1:4, e=1.5CM	m2	1929.90	100.00%
01.06.02.02.03	TARRAJEO FROTACHADO DE COLUMNAS	m2	159.60	100.00%
01.06.02.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES, A=0.15 m	m2	72.15	100.00%
<b>01.06.02.03</b>	<b>CIELORRASOS</b>			
01.06.02.03.01	TARRAJEO EN CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5 CON CINTA DE 1.5cm	m2	94.89	100.00%
01.06.02.03.02	COBERTURA CON LADRILLO PASTELERO	m2	105.00	100.00%
01.06.02.03.03	COBERTURA DE POLIPROPILENO DE 1.10 x 3.05mt	m2	749.59	100.00%
<b>01.06.02.04</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>			
01.06.02.04.01	CONTRAPISO E=40mm BASE 3cm MEZCLA 1:5 ACABADO 1cm PASTA 1:2	m2	732.55	100.00%
01.06.02.04.02	PISO CERAMICO 60X60 ANTIDESLIZANTE ALTO TRANSITO	m2	732.55	100.00%
<b>01.06.02.05</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>			
01.06.02.05.01	ZOCALO DE CERAMICA 30X60 (S.S.H.H.)	m2	84.42	100.00%
<b>01.06.02.06</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
01.06.02.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA MDF DE 6mm CON MARCO DE MADERA CEDRO 2" x 4"	m2	19.11	100.00%
<b>01.06.02.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>			
01.06.02.07.01	PUERTA PLEGABLE EN MODULOS (3.05m x 3.00m) INC. PINTURA	und	23.00	100.00%
01.06.02.07.02	PUERTA PLEGABLE EN MODULOS (2.90m x 3.00m) INC. PINTURA	und	38.00	100.00%
01.06.02.07.03	PUERTA PLEGABLE EN MODULOS (2.23m x 3.00m) INC. PINTURA	und	2.00	100.00%
01.06.02.07.04	ESTRUCTURA METALICA - TUBO CUADRADO DE 2" x 2"	m	1423.00	100.00%
01.06.02.07.05	PUERTA METALICA-INGRESO (3.00X2.40MT)	und	3.00	100.00%
01.06.02.07.06	MARCO METALICO DIVISORIO DE MODULOS, SEGUN DETALLE	m2	194.78	100.00%
01.06.02.07.07	VENTANA DE ALUMINIO	m2	7.22	100.00%
<b>01.06.02.08</b>	<b>CERRAJERIA</b>			
01.06.02.08.01	BISAGRA CAPUCHINAS DE 3½" X 3½"	pza	27.00	100.00%
01.06.02.08.02	BISAGRA ALUMINIZADA PARA PUERTA DE BAÑO	pza	18.00	100.00%

01.06.02.08.03	CERRADURA DE TRES GOLPES TIPO FORTE	pza	3.00	100.00%
01.06.02.08.04	CERRADURA DE PERILLA PARA PUERTA CONTRAPLACADAS	pza	9.00	100.00%
<b>01.06.02.09</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>			
01.06.02.09.01	VIDRIO TEMPLADO DE e=6mm INCOLORO C/ACC	m2	14.60	100.00%
<b>01.06.02.10</b>	<b>PINTURAS</b>			
01.06.02.10.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	2161.66	100.00%
01.06.02.10.02	PINTURA LATEX EN CIELORASO	m2	94.89	100.00%
01.06.02.10.03	PINTURA AL DUCO EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	19.11	100.00%
<b>01.07</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
<b>01.07.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
01.07.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES EXT. SANIT.	m3	236.03	100.00%
01.07.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	446.82	100.00%
01.07.01.03	CAMA DE APOYO (E=0.10m)-ARENA GRUESA	m3	44.68	100.00%
01.07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO POR CAPAS E=0.20m, EN ZANJA	m3	191.35	100.00%
01.07.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (c/eq) esp=30%, D=10 km	m3	55.85	100.00%
<b>01.07.02</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>			
<b>01.07.02.01</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>			
01.07.02.01.01	INODORO NACIONAL ONE PIECE COLOR	und	14.00	100.00%
01.07.02.01.02	LAVATORIO NACIONAL OVALIN COLOR	und	14.00	100.00%
01.07.02.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE CIRCULAR	und	70.00	100.00%
<b>01.07.02.02</b>	<b>ACCESORIOS</b>			
01.07.02.02.01	PAPELERA LOSA COLOR	und	14.00	100.00%
01.07.02.02.02	JABONERA LOSA COLOR	und	14.00	100.00%
<b>01.07.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>			
<b>01.07.03.01</b>	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>			
01.07.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	pto	110.00	100.00%
<b>01.07.03.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDES DE ALIMENTACIÓN</b>			
01.07.03.02.01	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 1/2"	m	147.01	100.00%
01.07.03.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"	m	213.43	100.00%
01.07.03.02.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1"	m	96.43	100.00%
01.07.03.02.04	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1¼"	m	58.87	100.00%
01.07.03.02.05	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1½"	m	18.54	100.00%
<b>01.07.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS</b>			

01.07.03.03.01	VÁLVULAS ESFÉRICA DE BRONCE PESADA Ø1/2" , INCLUYE UNIONES UNIVERSAL Y CAJUELA	und	84.00	100.00%
01.07.03.03.02	VÁLVULAS ESFÉRICA DE BRONCE PESADA Ø3/4" , INCLUYE UNIONES UNIVERSAL Y CAJUELA	und	4.00	100.00%
01.07.03.03.03	VÁLVULAS ESFÉRICA DE BRONCE PESADA Ø1" , INCLUYE UNIONES UNIVERSAL Y CAJUELA	und	1.00	100.00%
01.07.03.03.04	VÁLVULAS ESFÉRICA DE BRONCE PESADA Ø1 1/2" , INCLUYE UNIONES UNIVERSAL Y CAJUELA	und	1.00	100.00%
01.07.03.03.05	CODO PVC - R PARA AGUA DE 1 /2" X 90°	und	18.00	100.00%
01.07.03.03.06	CODO PVC - R PARA AGUA DE 3 /4" X 90°	und	20.00	100.00%
01.07.03.03.07	CODO PVC - R PARA AGUA DE 1 " X 90°	und	6.00	100.00%
01.07.03.03.08	CODO PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /4" X 90°	und	3.00	100.00%
01.07.03.03.09	CODO PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /2" X 90°	und	6.00	100.00%
01.07.03.03.10	TEE PVC - R PARA AGUA DE 1 /2"	und	16.00	100.00%
01.07.03.03.11	TEE PVC - R PARA AGUA DE 3 /4"	und	71.00	100.00%
01.07.03.03.12	TEE PVC - R PARA AGUA DE 1 "	und	20.00	100.00%
01.07.03.03.13	TEE PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /4"	und	11.00	100.00%
01.07.03.03.14	TEE PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /2"	und	5.00	100.00%
01.07.03.03.15	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /2" X 1 1/4"	und	4.00	100.00%
01.07.03.03.16	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /2" X 1"	und	2.00	100.00%
01.07.03.03.17	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /4" X 1"	und	7.00	100.00%
01.07.03.03.18	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /4" X 3/4"	und	4.00	100.00%
01.07.03.03.19	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1 1 /4" X 1/2"	und	10.00	100.00%
01.07.03.03.20	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1" X 3/4"	und	14.00	100.00%
01.07.03.03.21	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 1" X 1/2"	und	24.00	100.00%
01.07.03.03.22	REDUCCIÓN PVC - R PARA AGUA DE 3/4" X 1/2"	und	68.00	100.00%
<b>01.07.03.04</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS</b>			
01.07.03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	m	534.28	100.00%
01.07.03.04.02	EMPALME A RED EXISTENTE DE AGUA	glb	1.00	100.00%
<b>01.07.04</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE VENTILACIÓN Y DRENAJE PLUVIAL</b>			
<b>01.07.04.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGÜE</b>			
01.07.04.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø2"- PESADA	pto	84.00	100.00%
01.07.04.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø4"- PESADA	pto	14.00	100.00%
01.07.04.01.03	SALIDA DE VENTILACIÓN E EN TUBERIA DE PVC Ø2"- LIVIANA	pto	8.00	100.00%

<b>01.07.04.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDES DE DESAGUE</b>			
01.07.04.02.01	RED DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø2"- PESADA	m	425.23	100.00%
01.07.04.02.02	RED DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø4"- PESADA	m	225.56	100.00%
01.07.04.02.03	RED DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø6"- PESADA	m	4.80	100.00%
01.07.04.02.04	RED DE VENTILACIÓN EN TUBERIA DE PVC Ø2"- LIVIANA	m	60.75	100.00%
<b>01.07.04.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL</b>			
01.07.04.03.01	RED DE DESAGUE EN TUBERIA DE PVC Ø3"- PESADA /	m	65.50	100.00%
01.07.04.03.02	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 3"	und	14.00	100.00%
01.07.04.03.03	CANALETA DE RECOLECCION DE AGUAS DE LLUVIA , ANCHO = 0.15m.	m	293.00	100.00%
01.07.04.03.04	CODO PVC - SP PARA AGUA DE 3" X 90°	und	26.00	100.00%
<b>01.07.04.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS</b>			
01.07.04.04.01	CODO PVC Ø2" X 45°- PESADO	und	16.00	100.00%
01.07.04.04.02	CODO PVC Ø4" X 45°- PESADO	und	26.00	100.00%
01.07.04.04.03	YEE PVC Ø2" X 45°- PESADO	und	98.00	100.00%
01.07.04.04.04	YEE PVC Ø4" X 45°- PESADO	und	24.00	100.00%
01.07.04.04.05	REDUCCION PVC 4" a 2"	und	4.00	100.00%
01.07.04.04.06	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	4.00	100.00%
01.07.04.04.07	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	4.00	100.00%
01.07.04.04.08	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	87.00	100.00%
01.07.04.04.09	SOMBRERO DE VENTILACIÓN Ø3"	und	8.00	100.00%
<b>01.07.04.05</b>	<b>CAMARAS DE INSPECCION</b>			
01.07.04.05.01	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"	und	27.00	100.00%
<b>01.07.04.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS</b>			
01.07.04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA EN DESAGÜE, TUBO LLENO 24h	m	650.79	100.00%
01.07.04.06.02	EMPALME A RED EXISTENTE DE DESAGÜE	glb	1.00	100.00%
<b>01.07.05</b>	<b>CISTERNA Y CUARTOS DE BOMBAS</b>			
<b>01.07.05.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS , TUBERIAS Y VALVULAS EN LINEA DE SUCCIÓN</b>			
01.07.05.01.01	CODO 90° F°G° Ø2" , PN16	und	2.00	100.00%
01.07.05.01.02	TUBERIA F°G°Ø2" ,PN 16	m	3.20	100.00%
01.07.05.01.03	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO, Ø2" C/MANIJA PN 16	und	2.00	100.00%
01.07.05.01.04	BRIDA ROMPE AGUA Ø2"	und	2.00	100.00%
01.07.05.01.05	UNION UNIVERSAL F°G° Ø2" , PN16	und	2.00	100.00%
01.07.05.01.06	REDUCCION EXCÉNTRICA Ø 2" a 1 1/2"	und	2.00	100.00%
01.07.05.01.07	VÁLVULA DE PIE CON CANASTILLA	und	2.00	100.00%

<b>01.07.05.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS, TUBERIAS Y VALVULAS EN LINEA DE IMPULSION</b>			
01.07.05.02.01	CODO 90° F°G° Ø 1 1/2" , PN16	und	7.00	100.00%
01.07.05.02.02	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO, Ø 1 1/2" C/MANIJA PN 16	und	4.00	100.00%
01.07.05.02.03	REDUCCION CONCÉNTRICA Ø 1 1/2" a 1 1/4"	und	2.00	100.00%
01.07.05.02.04	REDUCCION CONCÉNTRICA Ø 1 1/2" a 1"	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.05	BRIDA ROMPE AGUA Ø1 1/2"	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.06	TEE F°G° Ø 1 1/2" PN 16	und	4.00	100.00%
01.07.05.02.07	TUBERIA F°G°Ø 1 1/2" ,PN 16	m	5.40	100.00%
01.07.05.02.08	ACOPLE METÁLICO DE AMPLIO RANGO 1 1/2 "	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.09	REDUCCION CONCÉNTRICA Ø 1 1/2" a 1/2"	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.10	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO, Ø 1/2" C/MANIJA PN 16	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.11	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO, Ø 1" C/MANIJA PN 16	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.12	VALVULA DE AIRE ROSCADA SIMPLE EFECTO Ø 1"	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.13	MANÓMETRO Ø 1/2"	und	1.00	100.00%
01.07.05.02.14	UNION UNIVERSAL F°G° Ø1" , PN16	und	2.00	100.00%
01.07.05.02.15	UNION UNIVERSAL F°G° Ø1/2" , PN16	und	12.00	100.00%
01.07.05.02.16	UNION UNIVERSAL F°G° Ø1 1/2" , PN16	und	3.00	100.00%
<b>01.07.05.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>			
01.07.05.03.01	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA DE EJE HORIZONTAL (QB =2.93 L/S , HDT =36 m.)	und	2.00	100.00%
01.07.05.03.02	TANQUE HIDRONEUMATICO V = 200 L	und	1.00	100.00%
<b>01.07.05.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS, TUBERIAS Y VALVULAS EN LINEA DE ENTRADA Y REBOSE</b>			
01.07.05.04.01	VALVULA FLOTADORA DE BRONCE Ø 1" , CON BOYA	und	1.00	100.00%
01.07.05.04.02	TUBERIA DE PVC -SP , Ø4" / C-10	m	2.50	100.00%
01.07.05.04.03	TUBERIA DE PVC -SP , Ø1" / C-10	m	6.00	100.00%
01.07.05.04.04	UNION UNIVERSAL F°G° Ø1" , PN16	und	1.00	100.00%
01.07.05.04.05	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	und	1.00	100.00%
<b>01.07.05.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y TUBERIAS EN LINEA DE VENTILACION</b>			
01.07.05.05.01	CODO 90° F°G° Ø 3" , PN16	und	4.00	100.00%
01.07.05.05.02	TUBERIA F°G°Ø 3" ,PN 16	und	2.10	100.00%
01.07.05.05.03	BRIDA ROMPE AGUA Ø3"	und	2.00	100.00%
<b>01.07.05.06</b>	<b>VARIOS</b>			
01.07.05.06.01	ESCALERA DE GATO	und	2.00	100.00%
01.07.05.06.02	TAPA METALICA PARA CISTERNA DE 0.80 X 0.80 m	und	1.00	100.00%
01.07.05.06.03	TAPA METALICA PARA CISTERNA DE 1.20 X 1.2 m	und	1.00	100.00%

01.07.05.06.04	SOPORTE DE TUBERIA	und	4.00	100.00%
01.07.05.06.05	BLOQUE DE SOPORTE DE CONCRETO 0.10 X 0.10 ; H= 0.60 m	und	4.00	100.00%
01.07.05.06.06	BLOQUE DE SOPORTE DE CONCRETO 0.15 X 0.15 ; H= 0.30 m	und	5.00	100.00%
01.07.05.06.07	BLOQUE DE SOPORTE DE CONCRETO 0.50 X 0.25 ; H= 0.15 m	und	2.00	100.00%
<b>01.08</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>			
<b>01.08.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
01.08.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA CON EQUIPO PARA IIEE	m3	97.50	100.00%
01.08.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO EN CAPAS DE 30 cm	m3	97.50	100.00%
<b>01.08.02</b>	<b>ALIMENTADORES</b>			
01.08.02.01	ALIMENTADOR 3-1x10mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TG-01 y TG-02	m	105.00	100.00%
01.08.02.02	ALIMENTADOR 2-1x4mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-01	m	6.00	100.00%
01.08.02.03	ALIMENTADOR 2-1x10mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-02	m	132.00	100.00%
01.08.02.04	ALIMENTADOR 2-1x6mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-03	m	90.00	100.00%
01.08.02.05	ALIMENTADOR 2-1x6mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-04	m	134.00	100.00%
01.08.02.06	ALIMENTADOR 2-1x10mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-05	m	152.00	100.00%
01.08.02.07	ALIMENTADOR 2-1x10mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TD-06	m	160.00	100.00%
01.08.02.08	ALIMENTADOR 3-1x6mm <sup>2</sup> NH-80 PARA TPC-EB	m	80.00	100.00%
01.08.02.09	ALIMENTADOR (OTROS)	m	298.00	100.00%
<b>01.08.03</b>	<b>CIRCUITOS DERIVADOS ALUMBRADO</b>			
01.08.03.01	SALIDA DE ALUMBRADO DE TECHO	pto	144.00	100.00%
01.08.03.02	SALIDA DE ALUMBRADO DE PARED	pto	2.00	100.00%
01.08.03.03	CIRCUITO DE ALUMBRADO EXTERIOR	m	400.00	100.00%
01.08.03.04	CIRCUITO ALUMBRADO BAÑADORES DE PARED-APLIQUES	m	40.00	100.00%
01.08.03.05	INTERRUPTOR SIMPLE	pto	100.00	100.00%
01.08.03.06	INTERRUPTOR DOBLE	pto	7.00	100.00%
01.08.03.07	INTERRUPTOR CONMUTACION	pto	2.00	100.00%
<b>01.08.04</b>	<b>ARTEFACTOS</b>			
01.08.04.01	EQ. RECTO LED 2x36W	und	49.00	100.00%
01.08.04.02	EQ. LED 1x25W	und	95.00	100.00%
01.08.04.03	EQ. BAÑADOR DE PARED 1x40W	und	7.00	100.00%
01.08.04.04	EQ. APLIQUE EXTERIOR 1x40W	und	4.00	100.00%
01.08.04.05	POSTE Y REFLECTOR 250W H.M.	und	14.00	100.00%
01.08.04.06	LUMINARIA DE EMERGENCIA 2x25W	und	27.00	100.00%
<b>01.08.05</b>	<b>CIRCUITOS DERIVADOS TOMACORRIENTES FUERZA</b>			
01.08.05.01	TOMACORRIENTE DOBLE	pto	260.00	100.00%
01.08.05.02	SALIDA DE FUERZA	pto	2.00	100.00%
<b>01.08.06</b>	<b>CAJAS DE PASE</b>			
01.08.06.01	CAJA DE PASE RECT. DE 100x100mm	und	4.00	100.00%
<b>01.08.07</b>	<b>BUZONES ELECTRICOS</b>			

01.08.07.01	BUZON ELECTRICO DE CONCRETO 80X80X100 cm	und	10.00	100.00%
<b>01.08.08</b>	<b>TABLEROS ELECTRICOS</b>			
01.08.08.01	TABLERO ELECTRICO GENERAL TG-01	und	1.00	100.00%
01.08.08.02	TABLERO ELECTRICO GENERAL TG-02	und	1.00	100.00%
01.08.08.03	TABLERO ELECTRICO TD-01	und	1.00	100.00%
01.08.08.04	TABLERO ELECTRICO TD-02	und	1.00	100.00%
01.08.08.05	TABLERO ELECTRICO TD-03	und	1.00	100.00%
01.08.08.06	TABLERO ELECTRICO TD-04	und	1.00	100.00%
01.08.08.07	TABLERO ELECTRICO TD-05	und	1.00	100.00%
01.08.08.08	TABLERO ELECTRICO TD-06	und	1.00	100.00%
01.08.08.09	TABLERO TPC EB	und	1.00	100.00%
<b>01.08.09</b>	<b>SISTEMA DE POZO A TIERRA</b>			
01.08.09.01	CABLE DE PUESTA A TIERRA 10mm <sup>2</sup> NH-80	m	20.00	100.00%
01.08.09.02	POZO A PUESTA A TIERRA VERTICAL	und	2.00	100.00%
<b>01.09</b>	<b>AREAS COMUNES</b>			
<b>01.09.01</b>	<b>SARDINEL SUMERGIDO</b>			
01.09.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL SUMERGIDO	m <sup>3</sup>	1.62	100.00%
01.09.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m <sup>3</sup>	2.02	100.00%
01.09.01.03	CONCRETO f' <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> PARA SARDINEL SUMERGIDO	m <sup>3</sup>	1.62	100.00%
01.09.01.04	JUNTAS DE DILATAION 1"	m	1.20	100.00%
<b>01.09.02</b>	<b>AREA DE ESTACIONAMIENTO</b>			
01.09.02.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB- RASANTE P/VEREDA	m <sup>2</sup>	507.43	100.00%
01.09.02.02	BASE GRANULAR E=0.20 m	m <sup>2</sup>	507.43	100.00%
01.09.02.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m <sup>2</sup>	507.43	100.00%
01.09.02.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m <sup>2</sup>	507.43	100.00%
<b>01.09.03</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>			
01.09.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB- RASANTE P/VEREDA	m <sup>2</sup>	130.72	100.00%
01.09.03.02	BASE GRANULAR E=0.10 m.COMPACTADA CON EQUIPO LIVIANO	m <sup>2</sup>	130.72	100.00%
01.09.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m <sup>2</sup>	109.11	100.00%
01.09.03.04	CONCRETO f' <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> PARA VEREDAS, SEMI-PULIDO,inc bruñado	m <sup>3</sup>	95.85	100.00%
01.09.03.05	JUNTAS DE DILATAION 1"	m	25.00	100.00%
<b>01.09.04</b>	<b>JARDINERA DE CONCRETO</b>			
01.09.04.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA JARDINERAS	m <sup>3</sup>	175.69	100.00%
01.09.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m <sup>3</sup>	36.79	100.00%
01.09.04.03	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 C:H +30% P.G.	m <sup>3</sup>	31.38	100.00%
01.09.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE JARDINERAS	m <sup>2</sup>	164.03	100.00%

01.09.04.05	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	880.87	100.00%
01.09.04.06	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA JARDINERAS h=0.40	m3	17.37	100.00%
<b>01.09.05</b>	<b>CERCO METALICO</b>			
01.09.05.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/CIMIENTO	m3	6.69	100.00%
01.09.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	8.02	100.00%
01.09.05.03	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 C:H +30% P.G.	m3	4.34	100.00%
01.09.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES PERALTADOS	m2	28.83	100.00%
01.09.05.05	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	137.95	100.00%
01.09.05.06	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA SARDINEL PERALTADO h=0.30	m3	2.16	100.00%
01.09.05.07	JUNTAS DE DILATAACION 1"	m	7.50	100.00%
01.09.05.08	CERCO PERIMETRICO DE ESTRUCTURA METALICA H=2.80m	m	28.83	100.00%
<b>01.09.06</b>	<b>MESON DE CONCRETO</b>			
01.09.06.01	MURO DE LADRILLO K.K.MACIZO 9x13x24 cm.	m2	33.60	100.00%
01.09.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MESON DE CONCRETO	m2	29.80	100.00%
01.09.06.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	155.46	100.00%
01.09.06.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN MESON DE CONCRETO	m3	2.98	100.00%
01.09.06.05	ENCHAPADO DE CERAMICA EN MESON DE 30X60 cm	m2	29.80	100.00%
<b>01.09.07</b>	<b>AREAS VERDES</b>			
01.09.07.01	REFINE Y NIVELADO DE TERRENO	m2	100.11	100.00%
01.09.07.02	SEMBRADO DE GRASS NATURAL INCL. TIERRA DE CHACRA	m2	100.11	100.00%
01.09.07.03	SEMBRADO DE ARBUSTOS ORNAMENTALES	und	45.00	100.00%
<b>01.09.08</b>	<b>MOBILIARIO</b>			
01.09.08.01	SUMINISTRO E INST. DE BANCAS DE ESPERA (03 CUERPOS)	und	25.00	100.00%
01.09.08.02	SUMINISTRO E INST. DE BANCAS DE ESPERA (04CUERPOS)	und	14.00	100.00%
01.09.08.03	SUMINISTRO E INST. DE BANCAS ORNAMENTALES	und	6.00	100.00%
01.09.08.04	SUMINISTRO E INST. DE EQUIPAMIENTO DE VELATORIO	glb	1.00	100.00%
01.09.08.05	SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN PARA OFICINAS	glb	1.00	100.00%
01.09.08.06	SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE DEFENSA CIVIL	glb	1.00	100.00%
01.09.08.07	SUMINISTRO DE CONTENEDORES DE BASURA	und	2.00	100.00%
<b>01.09.09</b>	<b>VARIOS</b>			

---

01.09.09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	100.00%
01.09.09.02	LIMPIEZA FINAL DEL TERRENO	m2	3158.41	100.00%
01.09.09.03	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	100.00%

---

## ANEXO N° 2: ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

		<b>DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS NTP 339.034</b>				Código: F-OPE-CON-P-004.01 Rev: 00 Fecha: 06/05/2019 Página: 01 de 01	
<b>Cliente :</b> CONSORCIO ABTAO			<b>Certificado N°:</b> 2021608010001				
<b>Obra:</b> CREACION DE LOS SERVICIO MUNICIPALES FUNERARIOS BAQUIJANOS EN EL SECTOR 36, DISTRITO DE CALLAO- PROVINCIA DE CALLAO-DEPARTAMENTO DE CALLAO			<b>Expediente N°:</b> 0145-2021				
<b>Atención:</b> ING. LUIS VELIZ			<b>Fecha de Muestreo:</b> 1 de Febrero de 2021				
<b>Procedencia:</b> AV. OSCAR R. BENAVIDES 2600 - CALLAO			<b>Fecha de Ensayo:</b> 25 de Febrero de 2021				
<b>Ubic. de Muestreo:</b> OBRA			<b>Clase de Material:</b> CONCRETO				

Código de Probeta	Fecha de Muestreo	Descripción de la Estructura	Tipo de Falla	Edad de Ensayo (Días)	Fecha de Ensayo	Carga (Kg)	Diámetro del Testigo	Área del Testigo (cm <sup>2</sup> )	Resistencia del Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Requerida del Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	% de la Resistencia
2101451	01/02/21	VIGA DE CIMENTACION Y ZAPATA (VELATORIO)	4	24	25/02/21	28399	10.14	80.67	352.0	280	126



CONOS BIEN FORMADOS (Tipo 1)



CONO Y FISURAS VERTICALES (Tipo 2)



FISURAS VERTICALES (Tipo 3)



FRACTURA DIAGONAL (Tipo 4)



FRACTURA LATERAL (Tipo 5)



EXTREMO PUNTIAGUDO (Tipo 6)



Observaciones: TESTIGO MUESTREADO, CURADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

TECNOVIAS Y SERV. GRALES. S.R.L.

Ing. Carlos Heredia de la Torre  
Ingeniero Civil  
CIP. 163063

LABORATORIO CERTIFICADO BAJO LA NORMA ISO 9001:2015

DOCUMENTO VALIDO SOLO PARA LA EMISION DE INFORME TECNICOS Y/O CERTIFICADO DE ENSAYO DE MATERIALES

📍 JOSÉ DEL CARMEN SACO 114 URB. TRINIDAD - CERCADO DE LIMA

📞 TELF: (01) 332 2448 - 941 839 310 - 941 839 314

✉ AREACOMERCIAL@TECNOVIAS.PE / ADMINISTRACION@TECNOVIAS.PE - WEB: TECNOVIAS.PE

Fuente: Liquidación de obra presentado por el Consorcio Abtao.