



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**UNIDAD DE INVESTIGACION**

**EVALUACION DE ORIGINALIDAD**

**ID. N° 102680093**

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento de TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL cuyo título es:

**SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA HABILITACIÓN URBANA POSADA DEL SOL EN SUS ETAPAS VI, VII Y VIII Y EN LA HABILITACIÓN URBANA VILLA KILLARI, EN EL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA, 2023**

presentado por:

**QUINTEROS GELDRES, LUIS ANGEL**

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es de **7% de similitud**, por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según el Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 12 de setiembre de 2023

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. SANTOS CHACALTANA VÁSQUEZ  
DIRECTOR (i)

DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Civil



Sistema de agua potable y alcantarillado de la habilitación urbana  
Posada del Sol en sus etapas VI, VII y VIII y en la habilitación  
urbana Villa Killari, en el distrito, provincia y departamento de Ica.

2023

Línea de Investigación:

Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

**INFORME FINAL DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

Autor: QUINTEROS GELDRES, LUIS ANGEL

**Ica, Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mi abuelita María Donatila, quien con su amor incondicional apoya en todo momento mis decisiones y metas.

A mi hijo Dalex Zarel, mi gran incentivo para esforzarme al máximo y convertirme en un ejemplo a seguir

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal técnico y obrero de la empresa Inmobiliaria Menorca Inversiones, quienes me aportaron sus conocimientos y experiencias en todo momento ante los trabajos realizados.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA.....	13
1.1.    Institución donde se realizó la experiencia .....	13
1.2.    Misión y visión de la institución.....	13
1.3.    Estructura orgánica.....	13
1.4.    Gerencia de Proyectos .....	19
1.5.    Gerencia Regional de Habilitación Urbana y/o edificaciones.....	19
1.5.1.    Funciones y atribuciones del Gerente Regional de Habilitación Urbana .....	20
1.6.    Ubicación donde se desarrolló la experiencia.....	20
CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	22
2.1.    Trayectoria académica.....	22
2.2.    Desempeño profesional.....	22
2.2.1.    Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2022:.....	22
2.2.2.    Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2021:.....	22
2.2.3.    Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2020:.....	23
2.2.4.    Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2019:.....	23
2.3.    Capacitación profesional.....	24
CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL .....	25
3.1.    Memoria descriptiva.....	25
3.1.1.    Antecedentes.....	25
3.1.1.1.    Nombre del proyecto: .....	25
3.1.1.2.    Objetivo.....	25
3.1.2.    Características del área de estudio .....	26
3.1.2.1.    Ubicación y límite del proyecto.....	26
3.1.2.2.    Área del terreno.....	30
3.1.2.3.    Área y topografía.....	31
3.1.2.4.    Vialidad .....	33
3.1.2.5.    Lotización.....	33
3.1.2.6.    Suelos .....	36

3.2.	Criterios de diseño.....	37
3.2.1.	Dotación .....	37
3.2.2.	Variaciones de consumo .....	37
3.2.3.	Densidad poblacional .....	37
3.3.	Requerimiento de la demanda de agua potable y alcantarillado .....	37
3.4.	Sistema de agua potable y sus elementos .....	37
3.4.1.	Red de Agua Potable .....	38
3.4.2.	Conexiones Domiciliarias de Agua Potable.....	40
3.5.	Sistema de alcantarillado.....	42
3.5.1.	Elementos del sistema de alcantarillado .....	42
3.5.1.1.	Red de Alcantarillado .....	42
3.5.1.2.	Conexión Domiciliaria de Alcantarillado .....	44
3.5.2.	Cámaras de Inspección .....	46
3.6.	Parámetros de diseño para redes de agua potable .....	47
3.6.1.	Dotación de agua. ....	47
3.6.2.	Densidad poblacional. ....	47
3.6.3.	Factor de variación de consumo. ....	47
3.7.	Factor de descarga de las aguas servidas .....	48
3.8.	Zona de servicios.....	48
3.8.1.	Simulación hidráulica de zonas de servicios.....	48
3.8.1.1.	Consideraciones para la realización del modelamiento hidráulico.....	48
3.8.1.2.	Resultados del modelamiento hidráulico .....	49
3.8.1.3.	Conclusiones de la simulación hidráulica .....	49
3.9.	Parámetros de diseño para redes de alcantarillado.....	53
3.9.1.	Dotación de agua .....	53
3.9.2.	Densidad poblacional .....	54
3.9.3.	Factor de variación de consumo .....	54
3.9.4.	Factor de descarga de las aguas servidas .....	54
3.10.	Técnicas de diseño del sistema de alcantarillado .....	54
3.10.1.	Fórmulas para diseño.....	54
3.11.	Propiedades hidráulicas de los conductores circulares.....	56
3.11.1.	Flujo en tuberías con sección llena. ....	56
3.11.2.	Flujo en tuberías con sección parcialmente llena.....	56
3.11.3.	Criterios de diseño.....	56
3.11.4.	Criterios de velocidad mínima.....	56
3.11.5.	Criterio de la tensión tractiva.....	57

3.11.6.	Comparación de criterios de diseño .....	58
3.11.7.	Pendiente mínima .....	59
3.11.8.	Consideraciones de diseño.....	59
3.11.9.	Resultados del modelamiento hidráulico .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.11.10.	Conclusiones y recomendaciones de propiedades hidráulicas de conductores circulares .....	64
3.12.	Presupuestos de la habilitación urbana .....	65
IV.	REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA.....	75
4.1.	Generalidades.....	75
4.2.	Aportes a la institución.....	75
	CONCLUSIONES .....	77
	RECOMENDACIONES .....	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
	ANEXOS .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen general de áreas .....	30
Tabla 2. Resumen general de áreas por etapas .....	30
Tabla 3. Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VI – Ica.....	32
Tabla 4. Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VII – Ica .....	32
Tabla 5. Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VIII – Ica.....	32
Tabla 6. Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Villa Saraja III (Villa Killari) – Ica.....	33
Tabla 7. Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VI – Ica .....	34
Tabla 8. Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VII.....	34
Tabla 9. Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VIII – Ica .....	35
Tabla 10. lotización Urbanización Villa Saraja III (Villa Killari) – Ica.....	35
Tabla 11. Demanda de agua potable y alcantarillado .....	37
Tabla 12. Metrado total de tubería y accesorios proyectados – Posada del Sol – Etapa VI. ....	38
Tabla 13. Metrado total de tubería y accesorios proyectados – Posada del Sol – Etapa VII.....	39
Tabla 14. Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VIII. ....	39
Tabla 15. Metrado total de tubería y accesorios – Villa Killari. ....	39
Tabla 16. Conexiones domiciliarias de agua potable por etapa y manzana .....	41
Tabla 17. Conexiones domiciliarias de agua potable en total .....	42
Tabla 18. Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VI. ....	42
Tabla 19. Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VII.....	43
Tabla 20. Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VIII. ....	43
Tabla 21. Metrado total de tubería y accesorios – Villa Killari. ....	43
Tabla 22. conexiones domiciliarias de alcantarillado por manzana. ....	45
Tabla 23. conexiones domiciliarias de alcantarillado en total .....	45
Tabla 24. Dimensiones de cajas de registro.....	46
Tabla 25. Separación máxima de acuerdo al diámetro de las tuberías .....	47
Tabla 26. Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VI.....	50
Tabla 27. Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VII.....	50
Tabla 28. Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VIII .....	51
Tabla 29. Caudal y presiones en nudos Villa Killari .....	51
Tabla 30. Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VI.....	52
Tabla 31. Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VII.....	52
Tabla 32. Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VIII .....	53

Tabla 33. Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VI.....	53
Tabla 34. Pendientes mínimas - criterio de velocidad .....	57
Tabla 35. Pendientes mínimas - criterio de la tensión tractiva.....	58
Tabla 36. Caudal y velocidades en tramo Posada del Sol etapa VII .....	61
Tabla 37. Caudal y velocidades en tramo Posada del Sol etapa VIII.....	61
Tabla 38. Caudal y velocidades en tramo Villa Killari .....	62
Tabla 39. Caudal y línea hidráulica en buzones Posada del Sol etapa VII.....	62
Tabla 40. Caudal y línea hidráulica en buzones Posada del Sol etapa VII.....	63
Tabla 41. Caudal y línea hidráulica en buzones Villa Killari .....	63
Tabla 42. Presupuesto Posada del Sol etapa VI.....	65
Tabla 43. Presupuesto Posada del Sol etapa VII .....	67
Tabla 44. Presupuesto Posada del Sol etapa VIII .....	70
Tabla 45. Presupuesto Villa Killari .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Inmobiliaria Menorca Inversiones. ....	13
Figura 2. Ubicación geopolítica del proyecto. ....	21
Figura 3. Ubicación y límites del terreno donde se desarrollará la Habilitación Urbana Ica. ....	27
Figura 4. Ubicación del área de terreno de Posada del Sol etapa VI, etapa VII, etapa VIII y área de terreno de Villa Killari.....	28
Figura 5. Ubicación de la HH. UU. Posada del Sol etapa VI, VII, VIII y HH. UU. Villa Killari – Ica, Plano general del proyecto Menorca Inversiones. ....	29
Figura 6. Esquema para el cálculo de tuberías parcialmente lleno. ....	58

## **RESUMEN**

La memoria profesional recoge la experiencia del titulado que, al concluir sus estudios universitarios y obtener el grado de Bachiller, se dedicó a ejercer labores en el campo profesional sin estar titulado.

Esta memoria recoge la experiencia de 03 años de labor, en la que se ha participado de diversos proyectos de importante magnitud y costo de inversión privada; siendo el paso por la Inmobiliaria Menorca Inversiones ubicada en la ciudad de Ica, que marcó un hecho importante en ese aprendizaje con responsabilidad. Es allí donde recoge la experiencia de supervisar, iniciar y cerrar diversas obras entre ellas las habilitaciones urbanas con el servicio básico de agua potable y alcantarillado de la urbanización Posada del Sol y Villa Killari, distrito, provincia y departamento de Ica. El objetivo principal de estos proyectos era lograr un óptimo lugar donde las personas y familias puedan vivir, con una correcta eficiencia en la cobertura de los servicios básicos de agua potable y alcantarillado; así como también obras civiles como veredas, sardineles, parques y viales.

La experiencia de un bachiller en Ingeniería Civil destaca por el constante aprendizaje y responsabilidad, recomendándose preparar a los estudiantes también en manejo de software aplicativos, gestión de proyectos, supervisión de obra.

Palabras claves: Agua potable, alcantarillado, proyecto, presupuesto, habilitación.

## **ABSTRACT**

The professional memory includes the experience of the graduate who, upon completing his university studies and obtaining a Bachelor's degree, dedicated himself to working in the professional field without having a degree.

This report includes the experience of 03 years of work, in which he has participated in various projects of significant magnitude and cost of private investment; being the passage through the Menorca Inversiones Real Estate located in the city of Ica, which marked an important event in that responsible learning. It is there where he gathers the experience of supervising, initiating and closing various works, including urban developments with the basic drinking water and sewerage service of the Posada del Sol and Villa Killari urbanization, district, province and department of Ica. The main objective of these projects was to achieve an optimal place where people and families can live, with correct efficiency in the coverage of basic drinking water and sewerage services; as well as civil works such as sidewalks, curbs, parks and roads.

The experience of a bachelor in Civil Engineering stands out for the constant learning and responsibility, recommending preparing students also in management of application software, project management, construction supervision.

Key words: Drinking water, sewerage, project, budget, rehabilitation.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional corresponde al proyecto de “Sistema de agua potable y alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol en sus etapas VI, VII y VIII y en la habilitación urbana Villa Killari, en el distrito, provincia y departamento de Ica”, elaborado considerando los planes de desarrollo urbano, naciendo de la necesidad de dotar de un servicio adecuado en saneamiento básico a las familias de la ciudad de Ica, siendo desarrollado de acuerdo con los objetivos que ésta persigue para el desarrollo y calidad de vida en la ciudad, a pesar de la topografía poco accidentada del terreno.

El presente trabajo comprende a la habilitación urbana Posada del Sol en sus etapas VI, VII y VIII, y la habilitación urbana Villa Killari, en el distrito, provincia y departamento de Ica, son zonas urbanas en proceso de desarrollo y crecimiento. Ambas habilitaciones urbanas cuentan con terrenos urbanizados destinados para la construcción de viviendas, comercios y servicios públicos. Las viviendas en estas áreas suelen ser de diferentes tamaños y estilos, desde casas unifamiliares hasta edificios de departamentos. En cuanto a su infraestructura, pueden tener una variedad de servicios básicos, como electricidad, alumbrado público, así como calles pavimentadas y sistemas de transporte público.

Este trabajo se justifica desde varios puntos de vista de la salud pública, porque el acceso a agua potable y sistemas adecuados de eliminación de aguas residuales es esencial, por cuanto la falta de acceso a agua potable y saneamiento adecuado puede aumentar la propagación de enfermedades infecciosas, lo que puede tener un impacto significativo en la salud de la población local. Igualmente, la falta de acceso a servicios básicos como agua potable y alcantarillado puede afectar el desarrollo económico de una región y la contaminación del medio ambiente, lo que puede tener un impacto positivo en la calidad del aire y del agua.

La presente memoria consta en el capítulo I, desarrollando la experiencia profesional en el contexto seleccionado. El capítulo II, destaca la trayectoria profesional del titulado, así como las capacitaciones en Ingeniería Civil. El capítulo III, está dedicado a la aplicación profesional, es decir, al proyecto ejecutado. El capítulo IV, establece la reflexión crítica de la experiencia profesional del recurrente y lo aportado a la consolidación de la carrera de Ingeniería Civil. Finalmente, se plantean las conclusiones que motivan a investigar y que resaltan las acciones tomadas, recomendaciones orientadas a motivar y aportar de forma general el trabajo, fuentes de información y anexos que refuerzan la presente memoria profesional.

## **CAPÍTULO I: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA**

### **1.1. Institución donde se realizó la experiencia**

La Inmobiliaria Menorca Inversiones es una empresa de capital exclusivamente peruano con más de 25 años de experiencia en el sector urbanístico. Nuestra misión principal es mejorar considerablemente el nivel de vida de las familias peruanas. Por ello, cuenta con todos los servicios fundamentales, garitas de seguridad y cercado perimetral, además de miles de metros cuadrados de zonas verdes con urbanización ajardinada y lugares de esparcimiento, para que nuestros clientes puedan vivir la vida que siempre han imaginado [1].

La forma de gestión que emplea contribuye a garantizar la expansión ordenada y bien planificada de la nación y sus ciudades. Gracias a ello, ahora pueden servir de aliado no sólo para el desarrollo de los negocios de sus clientes, sino también para la mejora del entorno social y urbano que rodea a cada uno de los proyectos. Su objetivo es construir urbanizaciones bien organizadas y planificadas con la clara intención de elevar el nivel de vida de las familias peruanas como objetivo principal. Todos sus proyectos cuentan con servicios de agua y desagüe, cableado eléctrico subterráneo, portones de ingreso y cercos perimétricos para mayor seguridad, calles y veredas asfaltadas y pavimentadas, áreas deportivas, cascadas y áreas verdes como parques y jardines. Además, todos sus proyectos son respetuosos con el medio ambiente y cuentan con zonas verdes como parques y jardines. En el desarrollo de cada uno de estos componentes se ha tenido muy en cuenta el bienestar físico y mental de cada habitante [1].

### **1.2. Misión y visión de la institución**

#### **Misión**

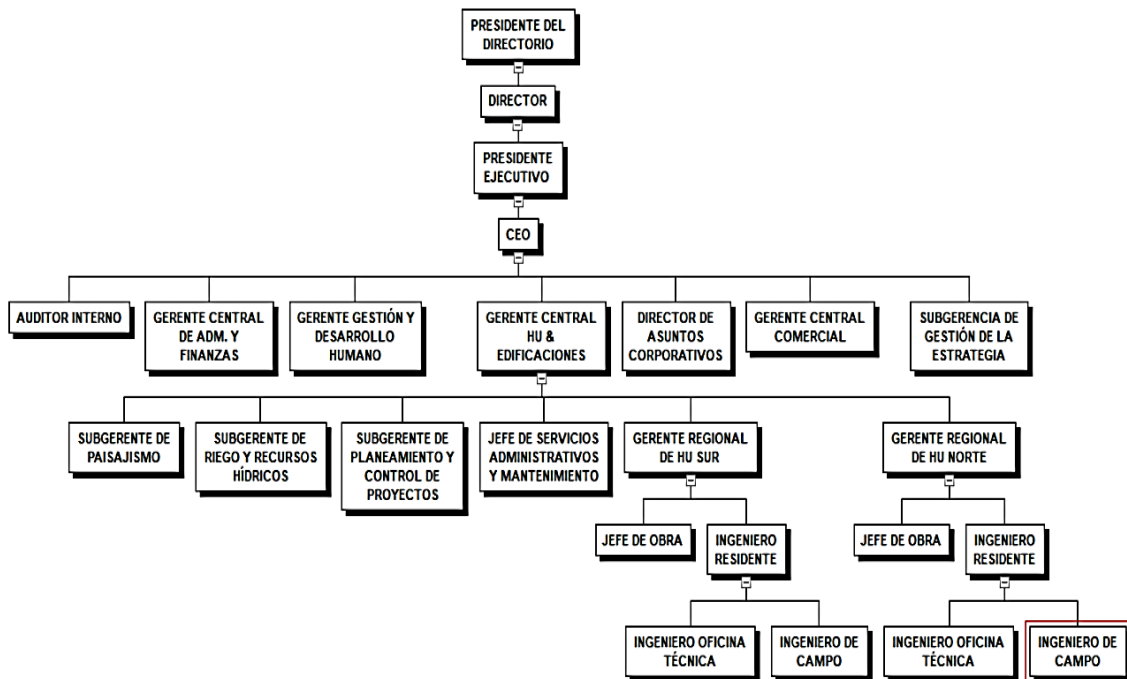
La empresa tiene como misión crear valor a la sociedad al diseñar, organizar, planificar y ejecutar proyectos inmobiliarios con el propósito de optimizar la calidad de vida de los clientes de la empresa [1].

#### **Visión**

Asegurar el valor de la empresa orientándose toda estrategia tomada hacia el desarrollo sostenible siendo en todo momento eficientes con los recursos, adaptándose a los cambios, en busca de oportunidades [1].

### **1.3. Estructura orgánica.**

La estructura orgánica de la Inmobiliaria MENORCA INVERSIONES, se muestra en la figura 1.



**Fig. 1 Organigrama de la Inmobiliaria Menorca Inversiones.**

Para el cumplimiento de sus funciones, esta empresa tiene establecida la siguiente estructura orgánica [1]:

01. PRESIDENTE DEL DIRECTORIO

01.1. Director.

01.2. Presidente Ejecutivo.

01.3. Director Ejecutivo - CEO.

02. CEO:

02.1. Auditor interno.

02.1.1. Analista de Auditoría Interna.

02.1.2. Auditoria Senior de Riesgo Operacional.

02.2. Subgerente de Gestión de la Estrategia.

02.2.1. Analista de Gestión de la Estrategia.

02.2.2. Jefe de Procesos.

02.2.3. Analista de Procesos.

02.2.4. Asistente de Procesos.

02.3. Gerente Central de Administración y Finanzas.

02.3.1. Gerente de Administración y Finanzas.

02.3.2. Gerente Legal.

02.3.3. Subgerente de Sostenibilidad.

02.3.4. Gerente de Nuevos Proyectos.

02.3.4.1. Coordinador de Expansión Territorial y Geomática.

- 02.3.4.2. Asistente de Catastro.
- 02.3.4.3. Asistente Administrativo.
- 02.3.5. Gerente de Tecnología de la Información (TI).
- 02.3.5.1. Jefe de Infraestructura y servicios.
- 02.3.5.1.1 Coordinador de Infraestructura y servicios.
- 02.3.5.1.1.1 Soporte Técnico.
- 02.3.5.2. Jefe de TI.
- 02.3.5.2.1. Programador Junior.
- 02.3.5.2.2. Analista senior de sistemas.
- 02.3.5.2.3. Analista de sistemas.
- 02.3.5.2.4. Analista funcional BL.
- 02.3.5.2.5. Practicante de programación.
- 02.4. Gerente de Administración y Finanzas.
- 02.4.1. Contador General.
- 02.4.1.1. Coordinador de Contabilidad.
- 02.4.1.1.1. Analista contable Sr.
- 02.4.1.1.2. Analista contable.
- 02.4.1.1.2.1. Asistente contable.
- 02.4.1.1.3. Analista de costos.
- 02.4.1.1.4. Analista tributario.
- 02.4.2. Jefe de Tesorería Adjunto.
- 02.4.3. Coordinador de Tesorería.
- 02.4.3.1. Analista Senior de Tesorería.
- 02.4.3.2. Analista de Tesorería.
- 02.4.3.3. Asistente de Tesorería.
- 02.4.4. Jefe de Finanzas.
- 02.4.4.1. Analista Sr. De Finanzas.
- 02.4.4.1.1. Analista de Finanzas.
- 02.4.4.2. Analista de Finanzas NP.
- 02.4.4.2.1. Asistente Administrativo de Finanzas.
- 02.4.4.3. Coordinador de Finanzas.
- 02.4.4.3.1. Analista de Finanzas.
- 02.4.4.3.1.1. Asistente de Finanzas.
- 02.4.4.3.2. Analista de Documentos Valorados.
- 02.4.4.3.2.1. Asistente de Documentos Valorados.
- 02.4.5. Jefe de Crédito Hipotecario.

- 02.4.5.1. Coordinador Hipotecario.
  - 02.4.5.1.1. Ejecutivo Senior Hipotecario.
  - 02.4.5.1.2. Ejecutivo Junior Hipotecario.
- 02.4.5.2. Asistente Hipotecario.
- 02.4.6. Jefe de Cobranzas.
  - 02.4.6.1. Analista de cobranzas.
  - 02.4.6.2. Coordinador de cobranzas.
    - 02.4.6.2.1. Ejecutivo de cobranzas.
- 02.4.7. Jefe de Compras y Logística.
  - 02.4.7.1. Jefe de Logística.
    - 02.4.7.1.1. Analista Senior de Logística.
    - 02.4.7.1.2. Analista de Logística.
    - 02.4.7.1.3. Supervisor de Almacén.
  - 02.4.7.2. Jefe de Control de Gestión.
    - 02.4.7.2.1. Coordinador de Control de Gestión.
    - 02.4.7.2.2. Analista de control de Gestión.
    - 02.4.7.2.3. Asistente de Control de Gestión.
- 02.5. Gerente de Legal.
  - 02.5.1. Abogado Senior Inmobiliario.
    - 02.5.1.1. Abogado Inmobiliario.
    - 02.5.1.2. Asistente Legal.
  - 02.5.2. Abogado Senior Corporativo.
  - 02.5.3. Abogado Senior.
  - 02.5.4. Coordinador de Licencias.
    - 02.5.4.1. Especialista de Licencias y Permisos Territoriales.
    - 02.5.4.2. Gestor de Licencias Senior.
  - 02.5.5. Responsable de Archivo.
- 02.6. Subgerente de Sostenibilidad.
  - 02.6.1. Coordinador de Sostenibilidad.
  - 02.6.2. Coordinado del Sistema Integrado de Gestión.
  - 02.6.3. Analista de Relaciones Comunitarias.
- 02.7. Gerente de Gestión y Desarrollo Humano.
  - 02.7.1. Gerente de Seguridad Patrimonial.
    - 02.7.1.1. Subgerente de Seguridad Patrimonial.
  - 02.7.2. Jefe de SSOMA
    - 02.7.2.1. Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- 02.7.2.2. Prevencionista.
- 02.7.2.3. Asistente.
- 02.7.2.4. Practicante SSOMA.
- 02.7.2. Jefe de Desarrollo Organizacional y Bienestar.
  - 02.7.2.1. Analista de Reclutamiento y Selección.
    - 02.7.2.1.1. Practicante de R & S.
    - 02.7.2.2. Analista de Desarrollo Organizacional.
      - 02.7.2.2.1. Practicante de Desarrollo Organizacional.
        - 02.7.2.2.2. Trabajadora Social.
  - 02.7.3. Coordinador de Administración de personal.
    - 02.7.3.1. Asistente de Administración de personal.
    - 02.7.3.2. Asistente de Nómina.
    - 02.7.3.3. Analista de Nómina.
    - 02.7.3.4. Administrador de Obra.
- 02.8. Gerente Central HU & Edificaciones.
  - 02.8.1. Planner de Operaciones.
  - 02.8.2. Gerente de Edificaciones.
    - 02.8.2.1. Coordinador de Evaluación de Proyectos y Control de Costos.
    - 02.8.2.2. Jefe de Edificaciones Multifamiliares.
      - 02.8.2.2.1. Coordinador Edificaciones Multifamiliares.
      - 02.8.2.3. Coordinador casas.
        - 02.8.2.3.1. Ing. Junior Edificaciones.
      - 02.8.2.4. Ingeniero Sr. De Obras
        - 02.8.2.4.1. Ingeniero de Edificaciones.
      - 02.8.2.5. Coordinador Post Venta.
        - 02.8.2.5.1. Técnico Post Venta.
    - 02.8.3. Jefe de Servicios Administrativos y Mantenimiento.
      - 02.8.3.1. Analista de Mantenimiento.
      - 02.8.3.2. Técnico de Servicios Generales y Mantenimiento.
    - 02.8.4. Subgerente de Paisajismo.
      - 02.8.4.1. Coordinado de Paisajismo.
      - 02.8.4.2. Ingeniero de Paisajismo.
      - 02.8.4.3. Ingeniero de Riego y Paisajismo.
      - 02.8.4.4. Ingeniero de Paisajismo.
    - 02.8.5. Subgerente de Planeamiento y Control de Proyectos.
      - 02.8.5.1. Ingeniero de Planeamiento y Control de Proyectos.

- 02.8.6. Subgerente de Riego y Recursos Hídricos.
  - 02.8.6.1. Ingeniero de Riego y Recursos Hídricos.
- 02.8.7. Gerente de Proyectos.
  - 02.8.7.1. Planner de Proyectos.
  - 02.8.7.2. Subgerente de Arquitectura.
    - 02.8.7.2.1. Jefe de Arquitectura.
      - 02.8.7.2.1.1. Coordinador de Arquitectura.
      - 02.8.7.2.1.2. Asistente de Arquitectura.
      - 02.8.7.2.1.3. Arquitecto.
      - 02.8.7.2.1.4. Practicante de Arquitectura.
- 02.8.2.1.2. Jefe de Ingeniería.
  - 02.8.2.1.2.1. Coordinador de Saneamiento.
  - 02.8.2.1.2.2. Coordinador de Instalaciones Sanitarias.
- 02.8.1.2.3. Coordinador de Instalaciones Eléctricas.
- 02.8.1.2.4. Topógrafo.
  - 02.8.1.2.4.1. Ingeniero Jr.
- 02.8.8. Gerente Regional de HU Sur.
  - 02.8.8.1. Ingeniero Residente.
  - 02.8.8.2. Jefe de Obras.
- 02.8.9. Gerente Regional de HU Norte.
  - 02.8.9.1. Ingeniero Residente.
    - 02.8.9.1.1. Ingeniero de Oficina Técnica.
    - 02.8.9.1.2. Ingeniero de Campo.
  - 02.8.9.2. Jefe de Obras.
- 02.9. Gerente Central Comercial.
  - 02.9.1. Gerente de Ventas no Tradicionales.
    - 02.9.1.1. Gerente de Ventas Multicanal.
      - 02.9.1.1.1. Analista de Canal no tradicional.
      - 02.9.1.1.2. Coordinador de Canal no tradicional.
  - 02.9.2. Gerente Regional Centro.
    - 02.9.2.1. Gerente de Ventas zona centro.
    - 02.9.2.2. Jefe de Ventas.
  - 02.9.3. Gerente Regional Norte.
    - 02.9.3.1. Gerente de Ventas zona norte.
  - 02.9.4. Gerente Regional Sur.
    - 02.9.4.1. Gerente de ventas zona sur.

- 02.9.4.2. Jefe de ventas.
- 02.9.5. Gerente de Experiencia al Cliente.
  - 02.9.5.1. Jefe de Atención al Cliente.
  - 02.9.5.2. Coordinador de SAC.
  - 02.9.5.3. Coordinador de Experiencia al cliente.
  - 02.9.5.4. Ejecutivo de Atención al cliente.
  - 02.9.5.5. Asistente de Atención al cliente.
- 02.9.6. Subgerencia de Administración de Ventas.
  - 02.9.6.1. Coordinador de Adm. De Ventas.
  - 02.9.6.2. Asistente de Adm. De compras.
  - 02.9.6.3. Analista de Administración de Ventas.
  - 02.9.6.4. Ejecutivos de contratos.
  - 02.9.6.5. Practicante.
- 02.9.7. Subgerencia de Marketing.
  - 02.9.7.1. Coordinador Sr. Digital.
    - 02.9.7.1.1. Analista SEO/SEM.
    - 02.9.7.1.2. Coordinador Social Media.
    - 02.9.7.1.3. Supervisor Online y Telefónico.
      - 02.9.7.1.3.1. Ejecutivo Online y Teléfono.
  - 02.9.7.2. Coordinadora de Contenido y Diseño.
    - 02.9.7.2.1. Diseñador.
- 02.9.8. Jefe de Marketing & PR.
  - 02.9.8.1. Coordinador S TM, Retail & PR.
  - 02.9.8.2. Supervisor TM & Retail.
- 02.10. Director Asuntos Corporativos.

#### **1.4. Gerencia de Proyectos**

La gerencia de proyectos es el órgano responsable de planificar, dirigir, coordinar, y elaborar todas los requerimientos y estudios aplicables de cada habilitación urbana, que promueven el desarrollo económico y social del territorio [1]. Está a cargo de un empleado designado por el Gerente Central de Habilitación Urbana & Edificaciones.

#### **1.5. Gerencia Regional de Habilitación Urbana y/o edificaciones**

La gerencia regional de habilitación urbana es una subdivisión responsable de planificar, dirigir, supervisar y controlar las acciones relativas a la supervisión de los proyectos que ejecuta la entidad, así como de su inicio y cierre de proyectos [1]. Está a cargo de un empleado de designado por el Gerente Central de Habilitación Urbana & Edificaciones.

### **1.5.1. Funciones y atribuciones del Gerente Regional de Habilitación Urbana**

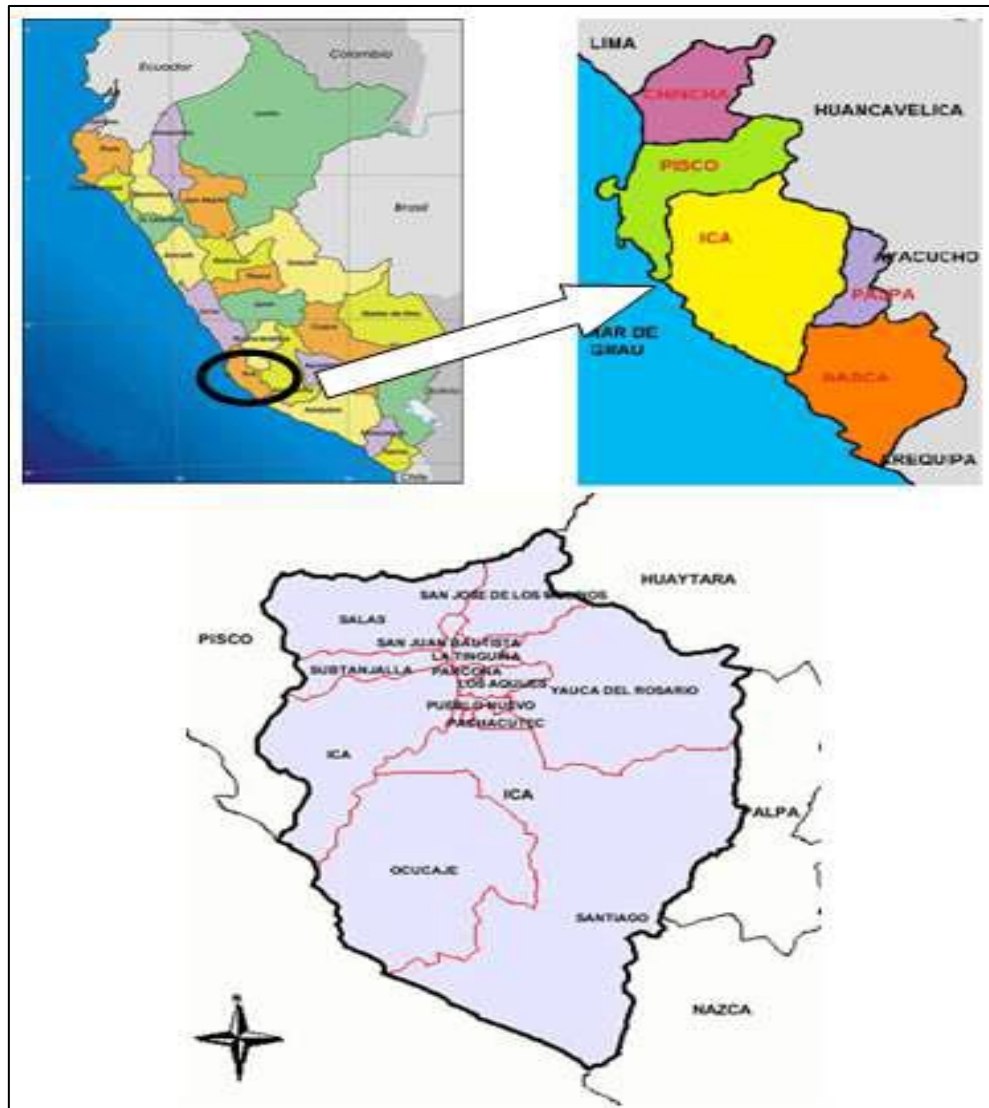
Corresponde a la Gerencia Regional de Habilitación Urbana, las siguientes funciones y atribuciones [2]:

1. Planificar, organizar, dirigir y regular las actividades a desarrollarse en la ejecución de las habilitaciones urbanas.
2. Controlar la correcta aplicación y uso de los recursos financieros, materiales y humanos en la ejecución de proyectos.
3. Programar, dirigir y controlar los procesos de costos y presupuestos asignados a cada habilitación urbana y proyectos.
4. Reportar a la Gerencia de Habilitación Urbana & Edificaciones los avances de la ejecución de las obras por las diferentes modalidades, informando periódicamente los resultados.
5. Llevar el registro de las autorizaciones, certificaciones, licencias y declaratoria de fábrica.
6. Formular y coordinar las actas de conformidad u otros documentos para la recepción y entrega de cada habilitación urbana con las EPS.
7. Organizar la documentación en un dossier de las habilitaciones urbanas ejecutadas.
8. Realizar estudios de factibilidad para proyectos de habilitación urbana, elaborando expedientes técnicos y planos perimétricos, trazados y memorias descriptivas.
9. Aprobar y realizar la supervisión de la ejecución de actividades de mantenimiento de las habilitaciones urbanas.
10. Coordinar con los demás órganos y unidades orgánicas para el logro de los objetivos estratégicos priorizados por la empresa.
11. Proponer alternativas de mejora o cambios a proyectos en proceso de ejecución con el fin de optimizar resultados.
12. Realizar las coordinaciones con los subcontratistas para su supervisión, valorización y liquidación de obra.
13. Cumplir con las demás que sean asignadas por la Gerencia de Proyectos y Habilitación Urbana.

### **1.6. Ubicación donde se desarrolló la experiencia**

La futura habilitación urbana, se encuentra ubicada en el Lote Fundo Santa María, al norte de la zona urbana de la ciudad de Ica, provincia y departamento del mismo nombre. Pudiendo acceder al terreno de la habilitación desde la Av. Industrial o desde la Av. Los Maestros cruce con el Pasaje Virgen del Chapi, al este de la Panamericana Sur; al pie de

la Duna Saraja, a unos 3 km de la Plaza de Armas de Ica. Se emplaza entre los 406 y 421 msnm y sobre las coordenadas UTM PSAD 56 siguientes: Norte: de 8 446 650 a 8 447 750; Este: de 419 850 a 421 150



**Fig. 2 Ubicación geopolítica del proyecto.**

La experiencia consistió en la implementación del “Sistema de agua potable y alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol en sus etapas VI, VII y VIII y en la habilitación urbana Villa Killari, en el distrito, provincia y departamento de Ica”.

## **CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL**

### **2.1. Trayectoria académica.**

El titulado realizó sus estudios de educación básica en las siguientes instituciones: Educación primaria en la I.E. “San Miguel” N° 23009 (2000 – 2005) y la educación secundaria las compartió entre I.E.P “Señor de los Milagros” y “Jesús Maestro” (2005 – 2010). La educación superior fue realizada íntegramente en la Universidad Nacional San Luis, Facultad de Ingeniería Civil entre 2013 y 2019, accediendo oficialmente al grado de Bachiller el año 2019.

### **2.2. Desempeño profesional.**

El titulado, últimamente prestó servicios en la Inmobiliaria Menorca Inversiones, ocupando el cargo de Ingeniero de Campo desde 17/10/2020 hasta la presente fecha. Su experiencia como profesional la ha adquirido en la Inmobiliaria Menorca Inversiones – Provincia de Ica, Región Ica; teniendo bajo responsabilidad la ejecución de distintas obras civiles y de saneamiento básico, encargándose de la correcta supervisión y seguimiento de obras. A continuación, las obras civiles y de Infraestructura cuya responsabilidad de su ejecución recaían en la gerencia a la que pertenecía el titulado:

#### **2.2.1. Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2022:**

- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Villa Killari”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Villa Killari”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de cerco perimétrico, parque y pórtico de ingreso en la habilitación urbana Villa los Pecanos”, distrito de Subtanjalla, provincia y departamento de Ica.
- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VIII”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VIII”, distrito, provincia y departamento de Ica.

#### **2.2.2. Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2021:**

- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VII”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VII”, distrito, provincia y departamento de Ica.

### **2.2.3. Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2020:**

En el 2020 trabajó asistente del ingeniero residente de obra, para la ejecución del proyecto; “Construcción de red de alcantarillado; en el (la) del sistema de alcantarillado, en tramos Jr. Domingo Sarmiento, avenida Dos de Mayo, y Jr. Catalina Huanca de la en la localidad Bella Unión, distrito de Bella Unión, provincia Caraveli, departamento Arequipa”. Se desarrollaron:

- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VI”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VI”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Estancia de Santa María etapa 5”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Estancia de Santa María etapa 5”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la habilitación urbana Villa Santa María”, distrito, provincia y departamento de Ica.
- “Construcción de parques, pistas y veredas de la habilitación urbana Villa Santa María”, distrito, provincia y departamento de Ica.

### **2.2.4. Obras ejecutadas por la inmobiliaria en el año 2019:**

- Asistente Técnico para la ejecución del proyecto; “Instalación de redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias en la Habilitación Urbana Sol y Duna, del sector Bisambra, distrito y provincia de Nasca, departamento de Ica”. Por un periodo de 06 meses correspondidos del 05 enero del 2019 al 05 julio del 2019
- Asistente Técnico, para la ejecución de servicios de consultoría de Obra, en la elaboración de los expedientes técnicos en el periodo comprendido del 15 de julio del 2019 al 15 de octubre del 2019 según detalle:
  - a. Instalación del sistema de agua y desagüe en el sector asociación de vivienda las rosas de San Gabriel, distrito de Vista Alegre, Nasca - Ica.
  - b. Instalación del sistema de agua y desagüe en el sector las dunas distrito de Vista Alegre, provincia de Nasca” I etapa.
- Asistente del Ingeniero Supervisor de Obra, para la ejecución de la obra: “Renovación de Abastecimiento de agua en la rehabilitación del sistema de saneamiento básico en la localidad de Yuraccancha, Distrito de Huac-Huas, Provincia Lucanas, Departamento Ayacucho. Por un periodo

correspondiente desde el 23 octubre del 2019 hasta el 09 de diciembre del 2019.

### **2.3. Capacitación profesional.**

#### **SEGEL IPAE.**

- Capacitación en el Instituto SEGEL IPAE en diplomado en Gestión de Proyectos – Mayo del 2022.

#### **CACP PERÚ.**

- Capacitación en el curso técnico – práctico de BIM MODELER – Setiembre del 2022.

#### **RED IBERCAP.**

- Especialización en Técnico cadista – Marzo del 2021.

#### **ZPACIO.**

- Capacitación en el Centro de Capacitación e Innovación Tecnológica – ZPACIO, terminando el módulo referente a Excel Básico - febrero del 2019.
- Capacitación en el Centro de Capacitación e Innovación Tecnológica – ZPACIO, terminando los módulos referentes a AutoCAD básico, intermedio Y 3D - noviembre del 2018.

#### **SENCICO**

- Expediente técnico en obras de edificación – Diciembre del 2020.
- Curso Valorización y Liquidación de Obra por Computadora – Agosto del 2020.
- Capacitación y curso llevado en el Servicio Nacional de Capacitación Para La Industria De La Construcción “SENCICO” en el curso: Topografía De Trazaos En Obras Viales Modulo I: Topografía Básica – Octubre del 2019.

#### **CAPECO.**

- Capacitación en la Cámara peruana de la Construcción en el curso de Gestión de la logística en la construcción – Julio del 2020.
- Capacitación en la Cámara peruana de la Construcción en el curso de Supervisión de Obras – Mayo del 2020.

#### **SYSTEMATIC.**

- Capacitación en la Systematic en el curso de fundamentos BIM – Mayo del 2020.

## **CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL**

### **3.1. Memoria descriptiva.**

#### **3.1.1. Antecedentes.**

La habilitación urbana Posada del Sol etapa VI, VII y VIII y la habilitación urbana Villa Killari – Ica, comprenden conjuntos residenciales que poseen una excelente ubicación dentro de los límites de la ciudad de Ica, completamente rodeada de naturaleza y áreas verdes, comprendiendo una vista muy buena de la Duna Saraja. Menorca plantea para estas habilitaciones canchas deportivas, juegos infantiles, además de otros servicios atractivos para aquellas personas que desean invertir en bienes inmuebles [1].

##### **3.1.1.1. Nombre del proyecto:**

Sistema de agua potable y alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol en sus etapas VI, VII y VIII y en la habilitación urbana Villa Killari, en el distrito, provincia y departamento de Ica.

##### **3.1.1.2. Objetivo**

Como objetivo principal de este proyecto se tiene exponer los cálculos técnicos realizados en el diseño para la habilitación urbana Posada del Sol etapa VI, VII y VIII y habilitación urbana Villa Killari - Ica, a fin de brindar el servicio de agua potable y alcantarillado para esta nueva urbanización y contar con la aprobación de proyecto de los servicios correspondientes.

Para el logro de este objetivo, el titulado realizó:

Análisis del levantamiento topográfico de la zona para obtener la información necesaria para el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado.

Análisis de la demanda de agua y residuos en la zona y calcular los caudales requeridos para dimensionar el sistema de tuberías y accesorios.

Selección de los materiales más adecuados para la construcción del sistema de agua potable y alcantarillado, considerando factores como la resistencia, durabilidad, costo y disponibilidad local.

Realización de cálculos de estructuras de soporte, como muros y cimentaciones, para garantizar la estabilidad y seguridad del sistema de agua potable y alcantarillado.

Presentar el proyecto a las autoridades correspondientes para obtener la aprobación y permisos necesarios para la construcción del sistema de agua potable y alcantarillado en la zona.

### **3.1.2. Características del área de estudio**

El área de estudio presenta las características siguientes:

#### **3.1.2.1. Ubicación y límite del proyecto**

La habilitación urbana Posada del sol se encuentra ubicada en el distrito, provincia y departamento de Ica.

Sus límites son:

Por el Norte: Limita con terrenos de propiedad de terceros.

Por el Sur: Limita con la Urb. Estancia de Santa María.

Por el Este: Limita con propiedad de terceros.

Por el Oeste: Limita con la Urb. Posada del Sol Etapa 4 y 5.

La Habilidad Urbana Villa Killari se encuentra en la ciudad de Ica, en el departamento de Ica, Perú.

Sus límites geográficos son:

Por el norte: La Avenida Integración (también conocida como Avenida 9 de octubre).

Por el sur: La Carretera Panamericana Sur.

Por el este: La Avenida San Martín.

Por el oeste: La Calle Los Álamos.

En la figura 4 se tiene en amarillo la ubicación del área de terreno de Posada del sol etapa VI, en verde etapa VII, en magenta etapa VIII y en celeste área de terreno de Villa Killari



Fig. 3 Ubicación y límites del terreno donde se desarrollará la Habilitación Urbana Ica.

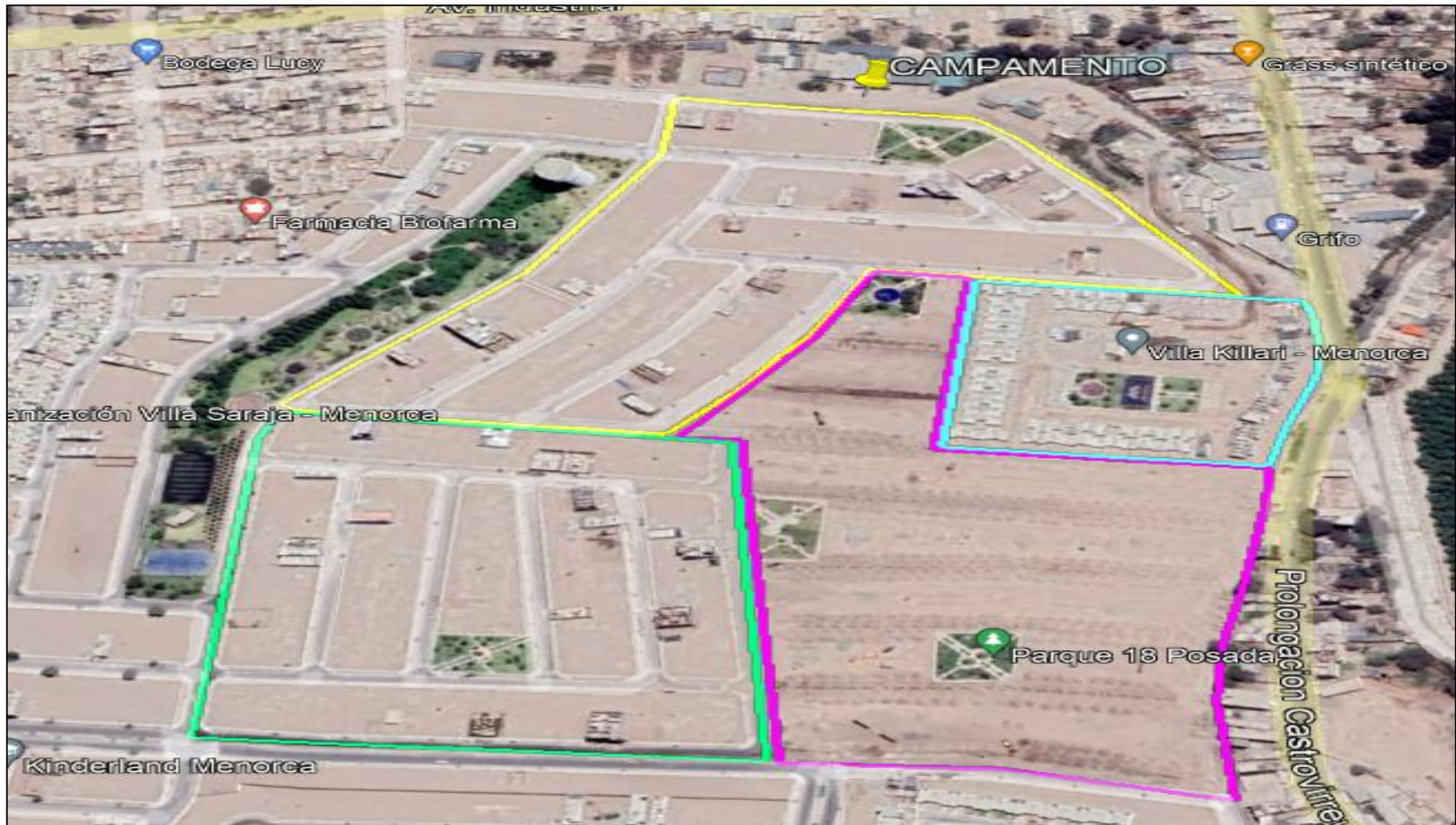


Fig. 4 Ubicación del área de terreno de Posada del Sol etapa VI, etapa VII, etapa VIII y área de terreno de Villa Killari



Figura 5. Ubicación de la HH. UU. Posada del Sol etapa VI, VII, VIII y HH. UU. Villa Killari – Ica, Plano general del proyecto Menorca Inversiones

### 3.1.2.2. Área del terreno.

El área total del terreno de la habilitación es de 877,292.75 m<sup>2</sup>, dividida en nueve etapas para la ejecución y desarrollo de 2655 lotes de vivienda en un total de 301,048.18 m<sup>2</sup> de área útil. El presente estudio de abastecimiento y alcantarillado contempla atender la totalidad de dicha área útil. La tabla I muestra el área extraída del cuadro general.

**Tabla I.**  
**Resumen general de áreas**

DESCRIPCIÓN	(M2)	(%)	(M2)	(%)
Área bruta del terreno	877,292.75	100.00		
Área intangible (duna)			-325,240.75	-37.07
Área neta	552.052.00	62.93		
Área de descuento de vías (de acuerdo al planeamiento integral)			-36,630.43	-6.64
Área bruta habitable	515,421.57	100.00		
Área de aportes obligatorios	52,078.93	10.10		
Áreas de vías públicas + sabs + talud	161,768.52	31.39		
Área útil vendible (2,655 lotes)	301,048.18	58.41		
Área de compensación	525.94	0.10		

La información recabada del proyecto de habilitación urbana Posada del Sol – Killari, se resumen a continuación. La tabla II representa el resumen general de todas áreas del terreno a urbanizar dividido por etapas.

**Tabla II.**  
**Resumen general de áreas por etapas**

<b>ETAPA</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>ÁREA (m2)</b>
<b>Etapa I</b>	Vivienda	288	32,521.45
	Recreación publica	4	4,744.65
	Sabs	2	50.00
<b>Etapa II</b>	Vivienda	316	35,025.63
	Recreación publica	2	2,184.64
	Sabs	1	25.00
<b>Etapa III</b>	Vivienda	223	27,003.79
	Recreación publica	2	2,405.27
	Sabs	1	25.00
<b>Etapa IV</b>	Vivienda	303	39,431.59
	Recreación publica	2	2,725.29
	Serv. Pub. Comp	2	4,091.40
	Sabs	1	25.00
<b>Etapa V</b>	Vivienda	84	9,876.45
	Recreación publica	1	9,066.92
	Sabs	1	25.00
<b>Etapa VI</b>	Vivienda	465	49,742.69
	Recreación publica	3	2,859.19
	Sabs	2	50.00
<b>Etapa VII</b>	Vivienda	442	48,017.78
	Recreación publica	3	2,714.76
	Sabs	2	50.00
<b>Etapa VIII</b>	Vivienda	279	30,933.64
	Compensación	1	525.94
	Recreación publica	3	2,638.36
	Sabs	1	50.00
<b>Etapa IX</b>	Vivienda	255	28,495.16
	Recreación publica	2	1,736.07
	Serv. Pub. Comp	2	16,927.05
	Sabs	2	50.00
<b>SUB TOTAL</b>	Vivienda	2,655	301,048.18
	Compensación	1	525.94
	Recreación publica	22	31,075.15
	Serv. Publico complementario	4	21,018.45
	Sabs	13	325.00
<b>TOTAL, LOTES</b>		<b>2,695</b>	<b>353,992.72</b>

### 3.1.2.3. Área y topografía

La Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VI – Ica, tiene un área bruta total de 877,292.75 m<sup>2</sup>. (área total del terreno Posada del Sol). A continuación. El cuadro de áreas se presenta en la tabla III:

**Tabla III.**  
**Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol**  
**Etapa VI – Ica**

DESCRIPCIÓN	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Área bruta del terreno	877,292.75	100.00		
Área intangible (duna)			-325,240.75	-37.1
Área neta	552,052.00	62.93		
ÁREA DE DESCUENTO DE VÍAS (De acuerdo al planeamiento integral)			-36,630.43	-6.64
Área bruta habitable	515,421.57	100		
Área de aportes obligatorios	67,474.42	13.09		
Áreas de vías públicas + sabs + talud	146,373.03	28.4		
Área útil vendible (2,655 lotes)	301,048.18	58.41		
Área de compensación	525.94	0.1		

La Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VII – Ica, tiene un área bruta total de 44,244.81 m2. (área total del terreno Posada del Sol). A continuación. El cuadro de áreas se presenta en la tabla IV:

**Tabla IV.**  
**Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol**  
**Etapa VII – Ica**

DESCRIPCIÓN	(m2)	(%)	
Área bruta de la etapa VII	44,244.81		
Área neta habitable	41,947.82	100	
Área de aportes obligatorios	896.24	2.14	**
Área útil vendible (viviendas)	28,642.13	68.28	**
Área de vías publicas	14,681.44	35	*
Área de sab	25.00	0.06	**

(\*) Porcentaje calculado en base al área bruta.

(\*\*) Porcentaje calculado en base al área neta habitable.

La Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VIII – Ica, tiene un área bruta total de 44,244.81 m2. (área total del terreno Posada del Sol). A continuación. El cuadro de áreas se presenta en la tabla V:

**Tabla V.**  
**Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Posada del Sol**  
**Etapa VIII – Ica**

DESCRIPCIÓN	(m2)	(%)
Área bruta de la etapa vii	44,244.81	
Área neta habitable	41,947.82	100
Área de aportes obligatorios	896.24	2.14
Área útil vendible (viviendas)	28,642.13	68.28
Área de vías publicas	14,681.44	35
Área de SAB	25.00	0.06

La Habilitación Urbana Villa Saraja III (Villa Killari) – Ica, tiene un área bruta total de 18,781.13 m<sup>2</sup>. A continuación, la tabla VI presenta el cuadro de áreas:

**Tabla VI.**  
**Cuadro general de áreas Habilitación Urbana Villa Saraja III**  
**(Villa Killari) – Ica**

DESCRIPCIÓN	(m <sup>2</sup> )	(%)
Área bruta del terreno	18,781.13	
Área de descuento de vía arterial (de acuerdo al planeamiento integral)	1,555.84	
Área bruta habitable	17,225.29	100
Área de aportes	1,723.68	10.007
Área útil vendible	9,887.38	57.400
Área de vías publicas	5,614.23	32.593

La topografía del área de estudio presenta una pendiente relativamente suave, desarrollándose en un rango de cotas topográficas que varía desde la cota 408.00 m.s.n.m., a la cota 420.00 m.s.n.m.

#### **3.1.2.4. Vialidad**

En el aspecto vial, se articula adecuadamente, por el lado norte con la Avenida Industrial, Oeste con la Panamericana Sur; por el sur con la urbanización Santa María y por el este con la avenida prolongación Castrovirreyna. Las vías más importantes de la nueva Urbanización Urbana son:

- (i) La nueva Av. Alameda Central (Av. Hacia el oeste que deberá continuar su misma sección a fin de poder enlazar su tráfico vehicular con la Av. Industrial).
- (ii) La vía paisajística que rodeará el Cerro Saraja en todo su Perímetro.

#### **3.1.2.5. Lotización**

De acuerdo con el Plano de Lotización y Trazado, la Urbanización Posada del Sol etapa VI – Ica se proyecta habilitar 310 lotes para vivienda, los mismos que estarán destinados para edificar viviendas del tipo unifamiliar clase ‘C’ en toda su superficie. Así mismo se destina 2 lotes para recreación pública. La tabla VII presenta el cuadro de áreas de la Urbanización Posada del Sol VI Etapa.

**Tabla VII.****Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VI – Ica**

<b>CUADRO RESUMEN DE ÁREA POR MANZANAS</b>			
<b>MZ.</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>ÁREA (m2)</b>
<b>A6</b>	Vivienda	72	6.760,98
<b>B6</b>	Vivienda	47	4.319,59
<b>C6</b>	Vivienda	45	4.210,84
<b>F6</b>	Vivienda	52	4.809,20
	R. Pública	1	1.266,97
	Sab	1	25,00
<b>D6</b>	Vivienda	65	5.718,42
<b>E6</b>	Vivienda	29	2.659,32
<b>SUB TOTAL</b>	Vivienda	310	28.478,35
	Sab	1	25,00
	R. Pública	1	1.266,97
<b>TOTAL, LOTES</b>		312	29.770,32

Para la Urbanización Posada del Sol etapa VII – Ica se proyecta habilitar 319 lotes para vivienda, los mismos que estarán destinados para edificar viviendas del tipo unifamiliar clase ‘D’ en toda su superficie. Así mismo se destina un lote para recreación pública y un lote para SAB. La tabla VIII presenta el cuadro de áreas de la Urbanización Posada del Sol VII Etapa.

**Tabla VIII.****Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VII**

<b>MZ.</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>ÁREA (m2)</b>
<b>A7</b>	Vivienda	56	4.854,66
<b>B7</b>	Vivienda	44	3.991,96
<b>C7</b>	Vivienda	42	3.910,93
	Vivienda	32	2.834,30
<b>D7</b>	R. Pública	1	896,24
	Sab	1	25,00
<b>E7</b>	Vivienda	41	3.806,96
<b>F7</b>	Vivienda	40	3.320,02
<b>G7</b>	Vivienda	64	5.923,30
	Vivienda	319	28.642,13
<b>SUB TOTAL</b>	R. Pública	1	896,24
	Sab	1	25
<b>TOTAL, LOTES</b>		321	29.538,37

Para la Urbanización Posada del Sol etapa VIII – Ica se proyecta habilitar 336 lotes para vivienda, los mismos que estarán destinados para edificar viviendas del tipo unifamiliar clase ‘D’ en toda su superficie.

Así mismo se destina 03 lotes para recreación pública y 01 lote para SAB. La tabla IX presenta el cuadro de áreas de la Urbanización Posada del Sol VIII Etapa.

**Tabla IX.**

**Lotización Urbanización Posada del Sol etapa VIII – Ica**

<b>CUADRO RESUMEN DE ÁREA POR MANZANAS</b>			
<b>MZ.</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>ÁREA (M2)</b>
<b>A8</b>	Vivienda	14	1.277,19
	R. Pública	1	1.084,56
<b>B7</b>	Vivienda	23	1.883,04
<b>C8</b>	Vivienda	29	2.497,07
<b>D8</b>	Vivienda	65	5.571,25
	Vivienda	52	5.055,30
<b>E8</b>	R. Pública	1	1.240,02
	Sab	1	25
<b>F8</b>	Vivienda	58	5.271,47
<b>G8</b>	Vivienda	43	3.928,38
	R. Pública	1	952,73
<b>H8</b>	Vivienda	52	5.144,87
	Vivienda	336	30.628,57
<b>SUB TOTAL</b>	R. Pública	3	3.277,31
	SAB	1	25
<b>TOTAL LOTES</b>		340	33.930,89

Para la Urbanización Villa Saraja III (Villa Killari) – Ica se proyecta habilitar 132 lotes para vivienda, los mismos que estarán destinados para edificar viviendas del tipo unifamiliar clase ‘D’ en toda su superficie.

Así mismo se destina un lote para recreación pública. La tabla X presenta el cuadro de áreas de la Urbanización Villa Saraja (Villa Killari) III Etapa.

**Tabla X.**

**Lotización Urbanización Villa Saraja III (Villa Killari) – Ica**

<b>CUADRO RESUMEN DE ÁREA POR MANZANAS</b>			
<b>MZ.</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>ÁREA (m2)</b>
<b>A</b>	Vivienda	22	1.673,34
<b>B</b>	Vivienda	18	1.354,09
<b>C</b>	Vivienda	20	1.497,75
<b>D</b>	Vivienda	24	1.792,61
<b>E</b>	Vivienda	26	1.891,91
<b>F</b>	Vivienda	6	519,79
	R. Publica	1	1.378,97
<b>G</b>	Vivienda	14	1.157,89
	Min. Edu.	1	344,71
	Vivienda	130	9.887,38
<b>SUB TOTAL</b>	R. Publica	1	1.378,97
	Min. Edu.	1	344,71
	<b>TOTAL LOTES</b>	132	11.611,06

### 3.1.2.6. Suelos

La interpretación de los hallazgos de suelos durante una exploración geotécnica es importante para el diseño y construcción de cualquier proyecto de ingeniería que se realice en el lugar. En este caso, se ha encontrado que, en algunas zonas del área de estudio, el suelo está compuesto por un material limo arcilloso (clasificado como SP-SM), mientras que en otros lugares se presenta un material arenoso con poco o nada de limo (clasificado como SP).

La clasificación SP-SM indica que el suelo tiene una mezcla de partículas gruesas (arena) y finas (limo y arcilla) en proporciones variables. Este tipo de suelo puede tener una buena capacidad de soporte si se compacta adecuadamente, pero puede presentar problemas de asentamiento si no se toman las medidas necesarias durante la construcción. Por otro lado, la clasificación SP indica que el suelo es predominantemente arenoso, lo que significa que tiene una gran cantidad de partículas gruesas (arena) y pocas partículas finas (limo y arcilla). Este tipo de suelo puede tener una buena capacidad de drenaje, pero puede tener problemas de estabilidad si se encuentra en pendientes muy empinadas [3].

De los estudios de suelos realizados, se encontró un material limo arcilloso (SP – SM) en algunas zonas y otros lugares se presenta material arenoso con poco o nada de limo (SP), no se encontró presencia de nivel freático, ni rellenos, ni material orgánico a la profundidad de 3 metros. Por lo que el mencionado lote presenta un suelo conformado por suelo arcilloso, clasificándose como terreno del tipo normal [3].

Es importante mencionar que no se encontró presencia de nivel freático, ni rellenos ni material orgánico a la profundidad de 3 metros. Esto indica que el suelo a esa profundidad es estable y no presenta riesgos significativos para la construcción. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la exploración geotécnica es una herramienta útil para obtener información sobre el suelo y sus características en un área específica, y que pueden existir variaciones en la composición del suelo a diferentes profundidades o en otras zonas del área de estudio [3].

### 3.2. Criterios de diseño

#### 3.2.1. Dotación

De acuerdo con la característica socio económica de la población presentada en la Urbanización Posada del Sol etapa VI - Ica, la cual predomina es el Nivel Socio económico “C”, por lo tanto, la dotación a considerar, según el Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL, es de 150 lt/hab/día.

#### 3.2.2. Variaciones de consumo

Para la estimación de los caudales de la demanda consideramos los siguientes parámetros:

- Coeficiente Máximo diario (K1): 1.3
- Coeficiente Máximo horario (K2): 1.8
- Porcentaje de contribución al alcantarillado (c): 80%
- Densidad Poblacional: 5 Hab./lote.

#### 3.2.3. Densidad poblacional

De acuerdo con el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Saneamiento de SEDAPAL, se adoptará una densidad poblacional de 5 Hab/lote.

### 3.3. Requerimiento de la demanda de agua potable y alcantarillado

Aplicando los criterios de diseño se estima a continuación los requerimientos de la demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado que se muestran en la tabla XI, que corresponde al expediente técnico – saneamiento del proyecto de habilitación urbana Killari.

**Tabla XI.**

#### **Demanda de agua potable y alcantarillado**

TIPO	N° Lotes	Población (hab)	Dotación (lt/hab/día)	Q Promedio (lt/s)	Q máx Diario (l/s)	Q máx horario (l/s)	Q Desagüe (l/s)
<b>HH.UU. POSADA DEL SOL ETAPA VI - ICA</b>							
Vivienda Unifamiliar	310	1,860	150	3.23	4.20	5.81	4.65
<b>HH.UU. POSADA DEL SOL ETAPA VII - ICA</b>							
Vivienda Unifamiliar	319	1,595	150	2.77	3.60	4.98	3.99
<b>HH.UU. POSADA DEL SOL ETAPA VIII - ICA</b>							
Vivienda Unifamiliar	336	1,620	150	2.87	3.65	5.02	4.10
<b>HH.UU. VILLA KILLARI - ICA</b>							
Vivienda Unifamiliar	132	660	150	1.15	1.49	2.06	1.65

### 3.4. Sistema de agua potable y sus elementos

El abastecimiento de agua potable será del pozo tubular de 50 lps, ubicado en la HHUU Posada del Sol 5 – Ica en la calle J. Este pozo impulsará el agua al reservorio de 1300 m3 de capacidad, ubicado en la Urb. Posada del Sol 5 – Ica en la calle K.

### 3.4.1. Red de Agua Potable

Se propone el diseño de una red de distribución de agua potable para la Habilitación Urbana Posada del Sol Etapa VI,7 y 8; habilitación urbana Villa Saraja III (Villa Killari) - Ica, según los cálculos de demanda y caudal realizados para el presente estudio. Las tuberías de agua serán de policloruro de vinilo (PVC), Clase 10 de diámetros de 110 mm y de 90 mm, donde se tendrá un recubrimiento mínimo de 1 m, medido sobre la clave de la tubería para vías vehiculares; y se ubican aproximadamente en las bermas o veredas.

Bajo ningún concepto proponer material o equipo que no cumpla, con las Normas ISO. La instalación de las tuberías y accesorios consisten en su colocación mediante el proceso de termo fusión [4]. El metrado de tuberías y accesorios para la VI Etapa de la HH. UU. Posada del Sol se muestra en la tabla XII.

**Tabla XII.**

**Metrado total de tubería y accesorios proyectados – Posada del Sol – Etapa VI.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Tubería de pvc DN 110mm clase 10	ml.	1,785.35
Tubería de pvc Dn 90mm clase 10	ml.	395.55
Codo pvc 90 mm x 11.25° clase 10	und.	6
Codo pvc 90 mm x 45° clase 10	und.	1
Tee, pvc 110x90 mm clase 10	und.	1
Reducción 110 a 90 mm	und.	3
Codo pvc 110mm x 11.25° clase 10	und.	19
Codo pvc 110mm x 22.5° clase 10	und.	5
Codo pvc 110mm x 45° clase 10	und.	4
Tee, pvc 110x110 mm clase 10	und.	22
Tapón pvc 110mm clase 10	und.	19
Válvulas de compuerta DN 110	und.	4
Grifo contra incendio	und.	2
Cruz tipo luflex 110mm	und.	2
Con. Dom de 15mm pvc	und.	310
Tubería de pvc DN 15mm clase 10	ml.	1,350.00

El metrado de tuberías y accesorios para la VII Etapa de la HH. UU. Posada del Sol se muestra en la tabla XIII.

**Tabla XIII.****Metrado total de tubería y accesorios proyectados – Posada del Sol – Etapa VII.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Tubería de pvc DN 110mm clase 10	ml.	705.54
Tubería de pvc Dn 90mm clase 10	ml.	575.98
Codo pvc 90 mm x 11.25° clase 10	und.	4
Codo pvc 110mm x 11.25° clase 10	und.	4
Tee, pvc 110x90 mm clase 10	und.	8
Tee, pvc 110x110 mm clase 10	und.	1
Tapón pvc 110mm clase 10	und.	4
Válvulas de compuerta DN 110	und.	7
Grifo contra incendio	und.	4
Válvula de purga	und.	1
Válvula de aire	und.	1
Con. Dom de 15mm pvc	und.	319
Tubería de pvc DN 15mm clase 10	ml.	1529.6

El metrado de tuberías y accesorios para la VIII Etapa de la HH. UU. Posada del Sol se muestra en la tabla XIV.

**Tabla XIV.****Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VIII.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Tubería de pvc DN 110mm clase 10	ml.	1242.49
Codo pvc 110 mm x 22.5° clase 10	und.	4
Codo pvc 110mm x 11.25° clase 10	und.	13
Tee, pvc 110x110 mm clase 10	und.	5
Tapón pvc 110mm clase 10	und.	11
Válvulas de compuerta DN 110	und.	7
Grifo contra incendio	und.	2
Válvula de purga	und.	1
Válvula de aire	und.	1
Con. Dom de 15mm pvc	und.	336
Tubería de pvc DN 15mm clase 10	ml.	1447.75

El metrado total de tuberías y accesorios para la HH.UU. Villa Killari se presenta en la tabla XV.

**Tabla XV.****Metrado total de tubería y accesorios – Villa Killari.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Tubería de pvc DN 110mm clase 10	ml.	803.71
Tubería de pvc Dn 90mm clase 10	ml.	266.3
Tee, pvc 110x90 mm clase 10	und.	6
Codo pvc 110mm x 11.25° clase 10	und.	4
Codo pvc 110mm x 90° clase 10	und.	1
Tee, pvc 110x110 mm clase 10	und.	5
Tapón pvc 110mm clase 10	und.	5
Válvulas compuerta DN 110mm	und.	5
Grifo contra incendio	und.	1
Con. Dom de 15mm pvc	und.	132
Tubería de pvc DN 15mm clase 10	ml.	710

Se considera la provisión, acarreo a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje de la tubería y accesorios, protección contra ingreso de animales u objetos, preparación de los tapones de prueba con sus correspondientes anclajes, llenado de la tubería con agua, prueba hidráulica a zanja abierta y retiro del agua de prueba.

En la línea matriz de agua potable se emplearán tuberías con juntas, serán de uniones flexibles. El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser de buena calidad, no permitiéndose emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua. Los hidrantes estarán compuestos de dos cuerpos (superior e inferior) que estarán unidos por una brida ISO PN 16, para facilitar el mantenimiento de la válvula de operación. Todos, los hidrantes públicos una vez fabricados y ensamblados, deberán someterse a una prueba hidrostática, donde deberá soportar una presión mínima de 21 kg/cm<sup>2</sup> al ser ensayados [5].

En cuanto a las válvulas, estos accesorios serán conectados a la tubería de Polietileno de la red la introducción de los mismos será por inserción, para lo cual se seguirán las siguientes indicaciones:

- Introduzca lo más que pueda el empaque dentro de la campana.
- Golpee suavemente el reborde exterior del mismo hasta que se asiente y alcance su adecuada posición. Este es el método que da mejores resultados con los empaques de 100 a 150mm.

**3.4.2. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

Las tuberías de conexiones domiciliarias serán de ½” (15mm) de PVC PE 100, PN10. La tubería que empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresará a está con una inclinación de 45°. Se recomienda proteger la tubería con un forro de tubería de diámetro mayor en los siguientes casos:

- En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de la tubería de polietileno.
- En el ingreso de la tubería de polietileno a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, “juego mínimo” para posibilitar la libre colocación y extracción del medidor de consumo.
- No debe de colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas

Las conexiones domiciliarias para la red de distribución son generales en un metraje total. Las conexiones de agua serán de PVC PE 100, PN 10. La tabla XVI presenta el número de conexiones tanto para Posada del Sol como para Killari.

**Tabla XVI.**  
**Conexiones domiciliarias de agua potable por etapa y manzana**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VI</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A6</b>	01 al 72	72
<b>B6</b>	01 al 47	47
<b>C6</b>	01 al 45	45
<b>D6</b>	01 al 65	65
<b>E6</b>	01 al 29	29
<b>F6</b>	01 al 14 y 16 al 53	52
<b>TOTAL</b>		<b>310</b>
<b>POSADA DEL SOL ETAPA VII</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A7</b>	01 al 56	56
<b>B7</b>	01 al 54	44
<b>C7</b>	01 al 42	42
<b>D7</b>	01 al 16 y 18 al 33	32
<b>E7</b>	01 al 41	41
<b>F7</b>	01 al 40	40
<b>G7</b>	01 al 64	64
<b>TOTAL</b>		<b>319</b>
<b>POSADA DEL SOL ETAPA VIII</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A8</b>	01 al 14	14
<b>B8</b>	01 al 23	23
<b>C8</b>	01 al 29	29
<b>D8</b>	01 al 65	65
<b>E8</b>	01 al 52	52
<b>F8</b>	01 al 58	58
<b>G8</b>	01 al 10 y 11 al 44	44
<b>H8</b>	01 al 52	52
<b>TOTAL</b>		<b>336</b>
<b>VILLA KILLARI</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A</b>	01 al 22	22
<b>B</b>	01 al 18	18
<b>C</b>	01 al 20	20
<b>D</b>	01 al 24	24
<b>E</b>	01 al 26	26
<b>F</b>	01 al 04 y 06 al 07	6
<b>G</b>	01 al 16	16
<b>TOTAL</b>		<b>132</b>

**Tabla XVII.****Conexiones domiciliarias de agua potable en total**

<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>a.</b>	Conexiones domiciliarias de Agua Potable de 15 mm (1/2")	310	UND
<b>b.</b>	Conexiones domiciliarias de Agua Potable de 15 mm (1/2")	319	UND
<b>c.</b>	Conexiones domiciliarias de Agua Potable de 15 mm (1/2")	336	UND
<b>d.</b>	Conexiones domiciliarias de Agua Potable de 15 mm (1/2")	132	UND

**3.5. Sistema de alcantarillado**

Para el desarrollo del proyecto de redes secundarias según factibilidad, se plantea la evacuación de los desagües hacia las redes existentes las cuales se conectarán a la red de alcantarillado en el buzón N° 27 que se ubica en la HH.UU. Posada del Sol 2.

Con respecto a la Urb. Posada del Sol etapa VI – Ica, la descarga será por gravedad hasta el buzón existente BE (ubicada en la urb. Villa Saraja II) como se muestra en el plano adjunto ALC – 01 Red general de alcantarillado.

**3.5.1. Elementos del sistema de alcantarillado****3.5.1.1. Red de Alcantarillado**

La red de alcantarillado tendrá un diámetro de 200 mm., y estará compuesta por material de Policloruro de Vinilo, PVC-U, de rigidez SN 2. Tendrá un recubrimiento mínimo de 1 m, medido sobre la clave de la tubería para vías vehiculares; y se ubican aproximadamente en el eje medio de las vías y calles existentes.

Con base en un área de drenaje y el caudal de desagüe determinado, se han aprobado las redes de colectores de alcantarillado proyectadas, siendo éstas de Policloruro de Vinilo PVC-U SN2 DN 250 mm., verificados mediante cálculo hidráulico [6]. El metrado total para la VI etapa de Posada del Sol se muestra en la tabla XVIII.

**Tabla XVIII.****Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VI.**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND.</b>	<b>CANT.</b>
Buzón tipo I de 1.00 - a 1.50 m	und.	19.00
Buzón tipo I de 1.51 - a 2.00 m	und.	17.00
Buzón tipo I de 2.01 - a 2.50 m	und.	4.00
Buzón tipo I de 3.01 - a 3.50 m	und.	1.00
Buzón tipo II de 3.51 - a 4.00 m	und.	1.00
Buzón tipo II de 4.01 - a 4.50 m	und.	1.00
Buzón tipo II de 4.51 - a 5.00 m	und.	1.00
Buzón tipo II de 5.01 - a 5.50 m	und.	1.00
<b>TOTAL DE BUZONES</b>	und.	45.00
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 250 SN4	ml.	160.00
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 250 SN2	ml.	273.01
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 200 SN2	ml.	1719.47
Total conex. Dom. Tub. PVC DN 160 SN2	ml.	1829.73
conex. Dom. De 160 mm pvc	und.	310.00

**Tabla XIX.****Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VII.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Buzón tipo I de 1.00 - a 1.25 m	und.	1.00
Buzón tipo I de 1.26 - a 1.50 m	und.	1.00
Buzón tipo I de 1.51 - a 1.75 m	und.	6.00
Buzón tipo I de 1.76 - a 2.00 m	und.	2.00
Buzón tipo I de 2.01 - a 2.25 m	und.	4.00
Buzón tipo I de 2.26 - a 2.50 m	und.	2.00
Buzón tipo I de 2.51 - a 2.75 m	und.	3.00
TOTAL DE BUZONES	und.	19.00
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 200 SN2	ml.	1285.10
Total conex. Dom. Tub. PVC DN 160 SN2	ml.	1623.90
Conex. Dom. De 160 mm pvc	und.	319.00

**Tabla XX.****Metrado total de tubería y accesorios – Posada del Sol – Etapa VIII.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Buzón tipo I de 1.00 - a 1.25 m	und.	3
Buzón tipo I de 1.26 - a 1.50 m	und.	6
Buzón tipo I de 1.51 - a 1.75 m	und.	1
Buzón tipo I de 1.76 - a 2.00 m	und.	1
Buzón tipo I de 2.01 - a 2.25 m	und.	1
Buzón tipo I de 2.26 - a 2.50 m	und.	1
Buzón tipo I de 2.51 - a 2.75 m	und.	1
Buzón tipo I de 3.00 - a 3.25 m	Und.	1
TOTAL DE BUZONES	und.	15
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 200 SN2	ml.	1266.15
Total conex. Dom. Tub. PVC DN 160 SN2	ml.	1531.00
Conex. Dom. De 160 mm pvc	und.	336

**Tabla 1.****Metrado total de tubería y accesorios – Villa Killari.**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
Buzon tipo I de 1.00 - a 1.25 m	und.	5.00
Buzon tipo I de 1.26 - a 1.50 m	und.	8.00
Buzon tipo I de 1.51 - a 1.75 m	und.	4.00
Buzon tipo I de 1.76 - a 2.00 m	und.	1.00
Buzon tipo I de 2.01 - a 2.25 m	und.	1.00
TOTAL DE BUZONES	und.	23.00
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 200 SN2	ml.	788.70
Tub. Alcan. Proyectado PVC DN 250 SN2	ml.	213.00
Total conex. Dom. Tub. PVC DN 160 SN2	ml.	528.00
conex. Dom. De 160 mm PVC	und.	132.00

La cobertura de la tubería será como mínimo de 0.60 m, siempre y cuando las tuberías sean instaladas en calles y/o pasajes sin tránsito de vehículos pesados. En los puntos de cruce de colectores con tuberías de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de los colectores, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

#### **3.5.1.2. Conexión Domiciliaria de Alcantarillado**

Se ha proyectado la instalación de conexiones domiciliarias de alcantarillado de PVC-U UF NTP ISO 4435 SERIE 2 DN 160 mm para las viviendas de la Urbanización Posada del Sol etapa VI, VII y VIII, la urbanización Villa Killari - Ica, las cuales se instalarán en tramos de tuberías de desagüe proyectadas. Las conexiones de alcantarillado por manzana, se muestra en la tabla XXII

**Tabla XXII.**

**Conexiones domiciliarias de alcantarillado por manzana.**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VI</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A6</b>	01 al 72	72
<b>B6</b>	01 al 47	47
<b>C6</b>	01 al 45	45
<b>D6</b>	01 al 65	65
<b>E6</b>	01 al 29	29
<b>F6</b>	01 al 14 y 16 al 53	52
<b>TOTAL</b>		310
<b>POSADA DEL SOL ETAPA VII</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A7</b>	01 al 56	56
<b>B7</b>	01 al 54	44
<b>C7</b>	01 al 42	42
<b>D7</b>	01 al 16 y 18 al 33	32
<b>E7</b>	01 al 41	41
<b>F7</b>	01 al 40	40
<b>G7</b>	01 al 64	64
<b>TOTAL</b>		319
<b>POSADA DEL SOL ETAPA VIII</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A8</b>	01 al 14	14
<b>B8</b>	01 al 23	23
<b>C8</b>	01 al 29	29
<b>D8</b>	01 al 65	65
<b>E8</b>	01 al 52	52
<b>F8</b>	01 al 58	58
<b>G8</b>	01 al 10 y 11 al 44	44
<b>H8</b>	01 al 52	52
<b>TOTAL</b>		0336
<b>VILLA KILLARI</b>		
<b>MANZANA</b>	<b>LOTES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A</b>	01 al 22	22
<b>B</b>	01 al 18	18
<b>C</b>	01 al 20	20
<b>D</b>	01 al 24	24
<b>E</b>	01 al 26	26
<b>F</b>	01 al 04 y 06 al 07	6
<b>G</b>	01 al 16	16
<b>TOTAL</b>		132

**Tabla XXIII.**

**Conexiones domiciliarias de alcantarillado en total**

<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>a.</b>	Conexiones domiciliarias de alcantarillado de DN 160 mm.	310	UND
<b>b.</b>	Conexiones domiciliarias de alcantarillado de DN 160 mm.	319	UND
<b>c.</b>	Conexiones domiciliarias de alcantarillado de DN 160 mm.	336	UND
<b>d.</b>	Conexiones domiciliarias de alcantarillado de DN 160 mm.	132	UND

La conexión domiciliaria deberá tener los siguientes componentes:

- El elemento de reunión constituido por una caja de registro cuyas dimensiones son especificadas en el siguiente cuadro.

Las dimensiones de la caja registro se muestran en la tabla XXIV

**Tabla XXIV.**

**Dimensiones de cajas de registro**

Dimensiones interiores (m)	Diámetro máximo (mm)	Profundidad máxima (m)
<b>0.25 x 0.50</b>	100	0,60
<b>0.30 x 0.60</b>	150	0,80
<b>0.45 x 0.60</b>	150	1,00
<b>0.60 x 0.60</b>	200	1,20

- El elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima de 15 por mil (acometida).
- El elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio de empalme que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.
- Se deberá ubicar a una distancia entre 1,20 a 2,00 m de la línea de propiedad, izquierda derecha.
- El diámetro mínimo de la conexión será 160 mm.

**3.5.2. Cámaras de Inspección**

Las cámaras de Inspección serán buzones de inspección. Los buzones de inspección se usan cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería. Se proyectarán cámaras de inspección en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de las tuberías.

En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las cámaras de inspección se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

Para tuberías de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro,

no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba [5].

El diámetro interior de los buzones de inspección será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro [7].

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en la tabla XXV.

**Tabla XXV.**

**Separación máxima de acuerdo al diámetro de las tuberías**

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
<b>100</b>	60
<b>150</b>	60
<b>200</b>	80
<b>250 a 300</b>	100
<b>Diámetros mayores</b>	150

Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

**3.6. Parámetros de diseño para redes de agua potable**

**3.6.1. Dotación de agua.**

De acuerdo con la característica socio económica de la población presentada en la Urbanización Posada del Sol y Urbanización Villa Killari - Ica, la cual predomina es el Nivel Socio económico “D”, por lo tanto, la dotación a considerar, según el Reglamento Nacional de Edificaciones para la de Elaboración de Proyectos de Saneamiento, es de 150 lt/hab/día.

**3.6.2. Densidad poblacional.**

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones para la de Elaboración de Proyectos de Saneamiento, se adoptará una densidad poblacional de 5 Hab/lote.

**3.6.3. Factor de variación de consumo.**

Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán los indicados:

- Consumo máximo diario K1: 1.3 del promedio diario anual.
- Consumo máximo horario K2: 1.8 del promedio diario anual.

### **3.7. Factor de descarga de las aguas servidas**

Se considera que no toda el agua potable que se consume y utiliza será evacuada al sistema de alcantarillado, por lo que el caudal de contribución será igual a:

- Contribución al Desagüe Qd: 80% del Qmh

### **3.8. Zona de servicios**

Para esta zona de servicio se han identificado 18 nudos cuyo caudal de demanda está en proporción al número de lotes que abastecen cada uno de ellos, de acuerdo a la distribución de las redes secundarias proyectadas y la topografía levantada.

El caudal promedio calculado del proyecto está afectado por un coeficiente máximo horario ( $K_2 = 2.5$ ) y distribuido proporcionalmente de acuerdo al número de lotes.

#### **3.8.1. Simulación hidráulica de zonas de servicios**

El modelamiento hidráulico se hace con el objetivo de simular y predecir el comportamiento de un sistema hidráulico, como por ejemplo un sistema de suministro de agua potable, alcantarillado o drenaje pluvial.

Esto se logra mediante la utilización de herramientas informáticas que permiten simular el flujo de agua, la presión, la velocidad y otros parámetros hidráulicos dentro del sistema. El modelamiento hidráulico permite a los ingenieros y técnicos prever el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones, tales como aumentos en la demanda de agua, variaciones en el caudal de agua, obstrucciones en las tuberías, entre otros. Además, permite analizar y comparar diferentes opciones de diseño y configuración del sistema, de manera que se pueda optimizar el rendimiento y la eficiencia del mismo [8].

##### **3.8.1.1. Consideraciones para la realización del modelamiento hidráulico**

- Caudal: El análisis del comportamiento hidráulico de las redes de distribución de esta zona de servicio se ha desarrollado considerando el caudal máximo horario equivalente a 4.98 l/s.
- Debido a que en la zona de servicio se instalarán tuberías nuevas, el coeficiente de Hazen y William a considerar es de 140, para tuberías de PVC.
- Las cotas de los nudos fueron obtenidos a través del plano topográfico elaborado por la consultora.
- El trazo y diseño de las redes de distribución se ha efectuado considerando circuitos cerrados y abiertos, garantizando así una distribución adecuada de caudal.
- Los diámetros de las tuberías proyectadas de PVC, considerados en el diseño de la red de distribución, son de 90 y 110 mm.

- Las presiones de servicio serán mayores a 10.0 m.c.a. y menores a 50 m.c.a. en las redes de distribución que son de tuberías de PEAD.
- De encontrarse velocidades inferiores a 0,3 m/s, se tendrá instalados cámaras de purga para evitar la sedimentación mediante un control periódico en el sistema.

#### **3.8.1.2. Resultados del modelamiento hidráulico**

- El modelamiento muestra que los 18 tramos estudiados, poseen velocidades por debajo de 3.0 m/seg.
- La presión en los 18 nudos analizados, ubicados en la red de distribución, no sobrepasa los 50 m.c.a., además de superar el valor mínimo de presión de 10 m.c.a.

#### **3.8.1.3. Conclusiones de la simulación hidráulica**

- El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el proyecto dentro de los cuales se encuentra la Urbanización Posada del Sol Etapa VII - Ica, se realizó utilizando como herramienta el software WaterCad para Autocad, con el que se analizó el comportamiento de las redes de distribución.
- Los resultados obtenidos muestran que los valores de presión mínima y máxima cumplen con lo estipulado en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas, con lo que se asegura un suministro de agua potable eficiente, de acuerdo a los requerimientos de la población proyectada.
- En todos los tramos estudiados, de la zona de servicio, las velocidades halladas están por debajo de 3 m/s.
- Las presiones en los nudos analizados están dentro del rango exigido por el Reglamento, superando los 10 m.c.a. y por debajo de los 50 m.c.a., garantizando con ello una adecuada distribución de caudal y un correcto funcionamiento de las tuberías.

A continuación, se muestran las tablas de los resultados obtenidos en el modelamiento hidráulico realizado en el software Watercad, para todos los tramos de red de agua proyectado.

**Tabla XXVI.****Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VI**

POSADA DEL SOL ETAPA VI				
Etiqueta	Elevación (m)	Demanda (L/S)	Grado Hidráulico (m)	Presión (m H2O)
J-1	411.95	25.35	449.33	37
J-2	412.05	0.00	449.11	37
J-3	412.26	0.00	448.48	36
J-4	411.80	0.00	445.64	34
J-5	410.17	0.00	442.87	33
J-6	410.32	0.00	439.23	29
J-7	410.50	0.00	436.06	26
J-8	410.64	0.00	431.74	21
J-9	410.73	0.00	430.67	20
J-10	410.46	0.00	429.16	19
J-11	410.15	0.00	428.60	18
J-12	409.80	0.06	426.27	16
J-13	410.00	0.08	424.70	15
J-14	410.23	6.60	423.91	14
J-15	410.19	0.00	423.44	13
J-16	410.06	0.08	423.42	13
J-17	409.95	6.60	423.41	13
J-18	409.94	0.00	426.25	16
J-19	410.10	0.07	425.95	16
J-20	410.38	0.06	425.65	15

**Tabla XXVII.****Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VII**

POSADA DEL SOL ETAPA VII				
Etiqueta	Elevación (m)	Demanda (L/S)	Grado Hidráulico (m)	Presión (m H2O)
J-1	409.19	0.30	429.74	21
J-2	409.15	0.30	429.37	20
J-3	409.13	0.30	429.17	20
J-4	409.30	0.30	428.86	20
J-5	409.10	0.30	428.93	20
J-6	409.08	0.30	428.78	20
J-7	409.05	0.30	428.71	20
J-8	409.03	0.30	428.67	20
J-9	409.00	1.50	428.66	20
J-10	409.35	0.30	428.74	19
J-11	409.32	0.60	428.73	19
J-12	409.28	0.60	428.71	19
J-13	409.25	1.50	428.66	19
J-14	409.23	0.60	428.64	19
J-15	409.20	1.50	428.63	19
J-16	409.43	0.30	428.70	19
J-17	409.40	0.30	428.67	19
J-18	409.10	1.50	428.60	19

**Tabla XXVIII.****Caudal y presiones en nudos Posada del Sol etapa VIII**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VIII</b>				
<b>Nodos</b>	<b>Elevación (m)</b>	<b>Demanda (L/S)</b>	<b>Grado Hidráulico (m)</b>	<b>Presión (m H2O)</b>
<b>N-1</b>	409.49	0.60	429.86	20.33
<b>N-2</b>	410.06	1.00	428.72	18.62
<b>N-3</b>	410.00	3.00	428.68	18.64
<b>N-4</b>	410.12	0.60	428.69	18.53
<b>N-5</b>	409.59	1.00	428.65	19.03
<b>N-6</b>	410.16	0.60	428.69	18.49
<b>N-7</b>	409.66	1.00	428.66	18.96
<b>N-8</b>	410.20	0.60	428.71	18.47
<b>N-9</b>	409.68	1.00	429.85	20.12
<b>N-10</b>	410.20	0.60	428.56	18.32
<b>N-11</b>	411.26	1.00	428.53	17.24
<b>N-12</b>	410.18	3.00	428.53	18.31

**Tabla XXIX.****Caudal y presiones en nudos Villa Killari**

<b>VILLA KILLARI</b>				
<b>Nodos</b>	<b>Elevación (m)</b>	<b>Demanda (L/S)</b>	<b>Grado Hidráulico (m)</b>	<b>Presión (m H2O)</b>
<b>J-1</b>	409.34	0.30	426.97	17.59
<b>J-2</b>	409.53	0.30	426.86	17.29
<b>J-3</b>	409.68	0.30	426.88	17.16
<b>J-4</b>	409.79	0.30	426.90	17.07
<b>J-5</b>	409.57	0.30	426.78	17.18
<b>J-6</b>	410.19	0.30	426.77	16.54
<b>J-7</b>	410.29	0.30	426.77	16.44
<b>J-8</b>	410.37	0.30	426.77	16.37
<b>J-9</b>	410.59	0.30	426.80	16.18
<b>J-10</b>	409.88	0.30	426.73	16.82
<b>J-11</b>	409.93	0.30	426.74	16.77
<b>J-12</b>	409.99	0.30	426.74	16.72
<b>J-13</b>	410.04	0.30	426.74	16.67
<b>J-14</b>	410.09	1.50	426.73	16.61
<b>J-15</b>	410.00	3.00	426.71	16.68
<b>J-16</b>	410.20	0.60	426.73	16.50

**Tabla XXX.****Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VI**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VI</b>								
<b>Etiqueta</b>	<b>Inicio de Nodo</b>	<b>Fin de Nodo</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Material</b>	<b>Hazen Williams C</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>
<b>T-1</b>	J-1	J-2	2.85	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-2</b>	J-2	J-3	7.90	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-3</b>	J-3	J-4	35.85	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-4</b>	J-4	J-5	35.00	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-5</b>	J-5	J-6	46.05	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-6</b>	J-6	J-7	40.00	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-7</b>	J-7	J-8	54.60	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-8</b>	J-8	J-9	13.45	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-9</b>	J-9	J-10	19.15	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-10</b>	J-10	J-11	7.10	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-11</b>	J-11	J-12	29.35	99.20	PVC	140	23	2.94
<b>T-12</b>	J-12	J-13	49.70	99.20	PVC	140	14	1.79
<b>T-13</b>	J-13	J-14	49.70	99.20	PVC	140	10	1.24
<b>T-14</b>	J-14	J-15	36.95	99.20	PVC	140	8	1.09
<b>T-15</b>	J-15	J-16	1.60	99.20	PVC	140	8	1.09
<b>T-16</b>	J-16	J-17	1.40	99.20	PVC	140	7	0.85
<b>T-17</b>	J-12	J-18	1.25	99.20	PVC	140	9	1.14
<b>T-18</b>	J-18	J-19	21.85	99.20	PVC	140	9	1.14
<b>T-19</b>	J-19	J-20	22.70	99.20	PVC	140	9	1.13
<b>T-20</b>	J-20	J-21	22.45	99.20	PVC	140	9	1.13

**Tabla XXXI.****Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VII**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VII</b>							
<b>Etiqueta</b>	<b>Inicio de Nodo</b>	<b>Fin de Nodo</b>	<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Material</b>	<b>Hazen Williams C</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>
<b>TUB-1</b>	J-1	J-2	110	PVC	140	11.4	1.47
<b>TUB-2</b>	J-2	J-3	110	PVC	140	11.1	1.43
<b>TUB-3</b>	J-3	J-4	110	PVC	140	4.19	0.54
<b>TUB-4</b>	J-3	J-5	110	PVC	140	6.61	0.85
<b>TUB-5</b>	J-5	J-6	110	PVC	140	4.73	0.61
<b>TUB-6</b>	J-6	J-7	110	PVC	140	3.50	0.45
<b>TUB-7</b>	J-7	J-8	110	PVC	140	2.39	0.31
<b>TUB-8</b>	J-8	J-9	110	PVC	140	1.50	0.19
<b>TUB-9</b>	J-10	J-11	110	PVC	140	0.89	0.11
<b>TUB-10</b>	J-11	J-12	110	PVC	140	1.87	0.24
<b>TUB-11</b>	J-12	J-13	110	PVC	140	2.20	0.28
<b>TUB-12</b>	J-13	J-14	110	PVC	140	1.51	0.19
<b>TUB-13</b>	J-14	J-15	110	PVC	140	1.50	0.19
<b>TUB-14</b>	J-16	J-17	110	PVC	140	1.80	0.23
<b>TUB-15</b>	J-17	J-18	110	PVC	140	1.50	0.19
<b>TUB-16</b>	J-5	J-11	90	PVC	140	1.58	0.30
<b>TUB-17</b>	J-6	J-12	90	PVC	140	0.93	0.18
<b>TUB-18</b>	J-7	J-13	90	PVC	140	0.81	0.16
<b>TUB-19</b>	J-8	J-14	90	PVC	140	0.59	0.11

**Tabla XXXII.****Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VIII**

POSADA DEL SOL ETAPA VIII								
Etiqueta	Inicio de Nodo	Fin de Nodo	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Material	Hazen Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
T-1	N-1	N-2	204.38	99.40	PVC	150	5.86	0.76
T-2	N-2	N-2	25.60	99.40	PVC	150	3.00	0.39
T-3	N-3	N-4	39.64	99.40	PVC	150	1.86	0.24
T-4	N-4	N-4	190.88	99.40	PVC	150	1.00	0.13
T-5	N-5	N-6	39.78	99.40	PVC	150	0.26	0.03
T-6	N-6	N-6	176.48	99.40	PVC	150	1.00	0.13
T-7	N-7	N-8	52.28	99.40	PVC	150	1.34	0.17
T-8	N-8	N-9	165.57	99.40	PVC	150	6.54	0.84
T-9	N-9	N-10	43.28	99.40	PVC	150	4.60	0.59
T-10	N-10	N-11	129.20	99.40	PVC	150	1.00	0.13
T-11	N-11	N-12	15.89	99.40	PVC	150	3.00	0.39

**Tabla XXXIII.****Caudal y velocidades en tramos Posada del Sol etapa VI**

VILLA KILLARI								
Etiqueta	Inicio de Nodo	Fin de Nodo	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Material	Hazen Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
T-1	J-1	J-2	79.80	99.40	PVC	150	2.78	0.36
T-2	J-2	J-3	73.60	99.40	PVC	150	1.08	0.14
T-3	J-3	J-4	62.05	99.40	PVC	150	1.38	0.18
T-4	J-2	J-5	33.91	99.40	PVC	150	3.56	0.46
T-5	J-5	J-6	32.93	99.40	PVC	150	1.42	0.18
T-6	J-6	J-7	40.20	99.40	PVC	150	0.28	0.04
T-7	J-7	J-8	31.63	99.40	PVC	150	0.79	0.10
T-8	J-8	J-9	32.74	99.40	PVC	150	1.93	0.25
T-9	J-5	J-10	78.90	99.40	PVC	150	1.84	0.24
T-10	J-10	J-11	33.20	99.40	PVC	150	0.81	0.10
T-11	J-11	J-12	41.40	99.40	PVC	150	0.27	0.04
T-12	J-12	J-13	32.15	99.40	PVC	150	0.19	0.02
T-13	J-13	J-14	34.10	99.40	PVC	150	0.73	0.09
T-14	J-10	J-15	16.95	99.40	PVC	150	2.35	0.30
T-15	J-15	J-16	140.70	99.40	PVC	150	0.65	0.08
T-16	J-16	J-14	16.63	99.40	PVC	150	1.25	0.16

**3.9. Parámetros de diseño para redes de alcantarillado****3.9.1. Dotación de agua**

De acuerdo a la característica socio económica de la población presentada en la Urbanización Posada del Sol y Urbanización Villa Killari - Ica, la cual predomina es el Nivel Socio económico “D”, por lo tanto, la dotación a considerar, según el

Reglamento Nacional de Edificaciones para la de Elaboración de Proyectos de Saneamiento, es de 150 lt/hab/día.

### 3.9.2. Densidad poblacional

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones para la Elaboración de Proyectos de Saneamiento, se adoptará una densidad poblacional de 5 Hab/lote.

### 3.9.3. Factor de variación de consumo

Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán los indicados:

- Consumo máximo diario K1: 1.3 del promedio diario anual.
- Consumo máximo horario K2: 1.8 del promedio diario anual.

### 3.9.4. Factor de descarga de las aguas servidas

Se considera que no toda el agua potable que se consume y utiliza será evacuada al sistema de alcantarillado, por lo que el caudal de contribución será igual a:

- Contribución al Desagüe Qd: 80% del Qmh.

## 3.10. Técnicas de diseño del sistema de alcantarillado

### 3.10.1. Fórmulas para diseño

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

Donde:

A<sub>m</sub> = Área de la sección Mojada (m<sup>2</sup>)

P<sub>m</sub> = Perímetro de la sección Mojada (m)

#### **Para tuberías con sección llena:**

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4}$$

Dónde:

D = Diámetro (m)

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0.397}{N} x D^{\frac{2}{3}} x S^{\frac{1}{2}}$$

En función del caudal, con:

$$Q = VA$$

Dónde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

A = Área de la sección circular (m<sup>2</sup>)

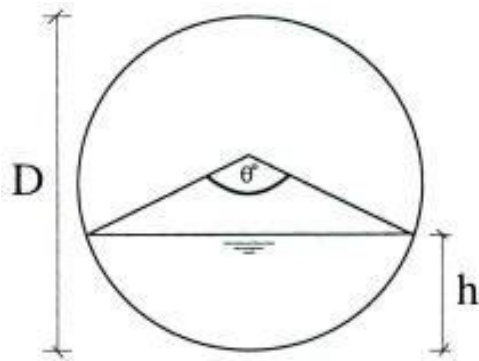
$$Q = \frac{0.312}{n} x D^{\frac{8}{3}} x S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

D = Diámetro (m)

**Para tuberías con sección parcialmente llena:**



**Fig. 6 Esquema para el cálculo de tuberías parcialmente lleno**

El ángulo central  $\phi$  (en grado sexagesimal):

$$\phi = 2 \cos^{-1} \left\{ 1 - \frac{2h}{D} \right\}$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} x \left\{ 1 - \frac{360 x \text{Sen}\phi}{2 x PL x \phi} \right\}$$

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$V = \frac{0.397 D^{\frac{2}{3}}}{n} x \left\{ 1 - \frac{360 x \text{Sen}\phi}{2 x PL x \phi} \right\}^{\frac{2}{3}} x S^{\frac{1}{2}}$$

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15n (2xPlx\phi)^{\frac{2}{3}}} x (2xPlx\phi - 360x\text{sen}\phi)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

### **3.11. Propiedades hidráulicas de los conductores circulares**

#### **3.11.1. Flujo en tuberías con sección llena.**

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, los mismos están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena.

#### **3.11.2. Flujo en tuberías con sección parcialmente llena**

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales) [8].

Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena. Si el proyectista define utilizar conductos no circulares o canales abiertos, deberá determinar las propiedades hidráulicas correspondientes.

#### **3.11.3. Criterios de diseño**

Durante el funcionamiento del sistema de alcantarillado, se debe cumplir la condición de autolimpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores. La eliminación continua de sedimentos es costosa y en caso de falta de mantenimiento se pueden generar problemas de obstrucción y taponamiento.

En el caso de flujo en canales abiertos la condición de autolimpieza está determinada por la pendiente del conducto. Para tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva. A continuación, se realiza un análisis comparativo de ambos criterios [4].

#### **3.11.4. Criterios de velocidad mínima**

La práctica usual, es calcular la pendiente mínima, con el criterio de la velocidad mínima y para condiciones de flujo a sección llena. Bajo este criterio las tuberías de alcantarillado se proyectan con pendientes que aseguren una velocidad mínima de 0,6 m/s. De la fórmula de Manning, la pendiente tiene la siguiente expresión:

$$S_{(m/m)} = \left( \frac{V \times n}{0.397 \times D^{2/3}} \right)^2$$

En la tabla XXXIV, se presenta los valores de la pendiente mínima calculada, basado en el criterio de la velocidad mínima, cuando el flujo promedio está a 100% de la capacidad del colector (sección llena) y la velocidad mínima requerida para estas condiciones es  $V = 0,6$  m/s, para un coeficiente de rugosidad  $n = 0,013$ , ambos constantes.

**Tabla XXXIV.**

**Pendientes mínimas - criterio de velocidad**

<b>Diámetro (m)</b>	<b>Pendiente Mínima (0/00)</b>	<b>Velocidad a sección Llena (m/s)</b>	<b>Caudal a sección llena (m3/s)</b>
0,10	8,32	0,60	0,0047
0,15	4,85	0,60	0,0106
0,20	3,30	0,60	0,0188
0,25	2,45	0,60	0,0295
0,30	1,92	0,60	0,0424
0,35	1,57	0,60	0,0577
0,40	1,31	0,60	0,0754
0,45	1,12	0,60	0,0954
0,50	0,97	0,60	0,1178

Sin embargo, la velocidad cerca del fondo del conducto es la más importante a efectos de la capacidad transportadora del agua. Según algunos autores, se ha comprobado que una velocidad media de 0,3 m/s es suficiente para evitar un depósito importante de sólidos. Por tal motivo, los proyectistas verifican que, para condiciones de flujo parcialmente lleno, la velocidad no sea menor a este valor.

**3.11.5. Criterio de la tensión tractiva**

La tensión tractiva o tensión de arrastre ( $t$ ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Tiene la siguiente expresión:

$$t = r g R S$$

Donde:

$t$  = Tensión tractiva en pascal (Pa)

$r$  = Densidad del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$R$  = Radio Hidráulico (m)

$S$  = Pendiente de la Tubería (m/m)

El objetivo es calcular la pendiente mínima del tramo, capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar el material que se deposita en el fondo. La pendiente mínima de la tubería, puede ser calculada con el criterio de la tensión tractiva, considerando que el transporte de sedimentos es proporcional a la

tensión tractiva. De la ecuación siguiente, se obtiene la pendiente de la tubería a sección llena:

$$S = \frac{t}{R g r}$$

La pendiente para tuberías para sección parcialmente llena, se calcula mediante:

$$S = \frac{t}{r x g x \frac{D}{4} x \left( 1 - \frac{360 x \text{sen } \phi}{2 x P l x \phi} \right)}$$

En la tabla XXXV, se presenta los valores de la pendiente mínima calculada, basado en el criterio de la tensión tractiva, cuando el flujo promedio está a 100% de la capacidad del colector (sección llena). Para fines de comparación con el criterio de velocidad, previamente se calculó la tensión tractiva = 2,04 Pa, con la pendiente de 8,32 o/oo, el radio hidráulico  $R = D/4$  y para el diámetro de 0,10 m. Luego la velocidad fue obtenida con la fórmula de Manning con un coeficiente de rugosidad  $n = 0,013$ .

**Tabla XXXV.**

**Pendientes mínimas - criterio de la tensión tractiva**

Diámetro (m)	Pendiente Mínima (0/00)	Velocidad a sección Llena (m/s)	Caudal a sección llena (m3/s)
0,10	8,32	0.60	0.0047
0,15	5,55	0.64	0.0113
0,20	4,16	0.67	0.0212
0,25	3,33	0.70	0.0343
0,30	2,77	0.72	0.0509
0,35	2,38	0.74	0.0711
0,40	2,08	0.76	0.0950
0,45	1,85	0.77	0.1226
0,50	1,66	0.78	0.1540

**3.11.6. Comparación de criterios de diseño**

Comparando los valores de las tablas 34 y 35, se observa que el diseño basado en el Criterio de la Tensión Tractiva permite para un mismo diámetro, mayor caudal, velocidad y pendiente que el diseño basado en el Criterio de la Velocidad Mínima.

La diferencia es importante conforme se incrementa el diámetro. Si bien la práctica usual de diseño es determinar pendientes mínimas sobre la base de la velocidad mínima constante, queda demostrado que el diseño se debe basar en una tensión tractiva mínima constante. La condición de autolimpieza de la tubería es creada por la tensión tractiva de flujo [9].

### 3.11.7. Pendiente mínima

Según el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas, cada tramo de colector debe ser verificado por el criterio de la tensión tractiva media con un valor mínimo de  $0,10 \text{ kg/m}^2 = 0,98 \text{ Pa}$ , para el caudal inicial, con un coeficiente de Manning  $n = 0,013$ . La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la expresión aproximada:

$$S = 0,0055 Q_i^{-0.47}$$

No obstante, para tuberías de P.V.C. la tensión tractiva mínima será de  $0.6 \text{ Pa}$ .

Donde:

$S$  = pendiente mínima (m/m)

$Q_i$  = caudal en el tramo (l/s)

Sustituyendo en la ecuación un caudal inicial de  $1,5 \text{ l/s}$  (arranque), se obtiene una pendiente de  $4,55 \text{ o/oo}$ , menor a las pendientes obtenida según el criterio de tensión tractiva. Se pudo verificar que la fórmula fue deducida a partir de la ecuación de Manning para condiciones de flujo a sección llena, situación que no se presenta en la realidad.

Finalmente, su uso no es recomendable, ya que la pendiente depende solamente del caudal, por lo tanto, la selección de la sección del colector no es directa.

### 3.11.8. Consideraciones de diseño

Para el diseño de las redes secundarias de agua potable y alcantarillado mediante el sistema convencional, se está tomando en cuenta el criterio de tensión tractiva, considerando para cada tramo una tensión tractiva media mayor a  $0.6 \text{ Pa}$ , según el RTP de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas.

**Diámetro de la Tubería Principal de Alcantarillado:** El dimensionamiento de la Tubería Principal de Alcantarillado se determinó sobre la base de cálculos hidráulicos. El valor del diámetro nominal será como mínimo  $200\text{mm}$ . La pendiente mínima de la tubería principal vendrá determinada por la tensión tractiva o tensión de arrastre, atendiendo a la formulación anteriormente citada, y la pendiente máxima será determinada por la pendiente del terreno natural.

Para estos casos, en términos de capacidad de conducción, una tubería de  $200\text{mm}$  puede evacuar el desagüe doméstico de hasta  $350$  familias en condiciones de pendientes mínimas y una dotación de  $220 \text{ lt/hab/día}$ , sin embargo dado las características del terreno, en la mayoría de los casos las pendientes del terreno superan ampliamente la pendiente mínima estipulada por la expresión función de la tensión tractiva o de arrastre, con lo que está garantizada la capacidad de

conducción y capacidad de auto limpieza en las redes principales de alcantarillado [7].

### **3.11.9. Resultados del modelamiento hidráulico.**

A continuación, se muestran las tablas de los resultados obtenidos en el modelamiento hidráulico realizado en el software Sewercad, para todos los tramos de red de alcantarillado proyectado (ver plano ALC-04 Simulación hidráulica de alcantarillado). El cálculo del caudal y las velocidades en un tramo se realizan para determinar el volumen de agua que fluye a través del tramo en un tiempo determinado, así como la velocidad a la que fluye el agua. Estos cálculos son importantes para el diseño y la operación de sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, ya que permiten determinar el tamaño adecuado de las tuberías y la capacidad necesaria del sistema para satisfacer la demanda de agua de la población.

El caudal se refiere a la cantidad de agua que fluye a través de un tramo en un tiempo determinado, generalmente medido en metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ). El caudal se puede calcular utilizando la ecuación de continuidad, que establece que el caudal es igual al producto del área transversal del flujo y la velocidad del agua. Por lo tanto, si se mide la velocidad del agua en un tramo y se conoce el área transversal de la sección transversal del flujo, se puede calcular el caudal. Por otro lado, la velocidad se refiere a la rapidez a la que fluye el agua en un tramo, generalmente medido en metros por segundo ( $m/s$ ). La velocidad del agua se puede calcular utilizando la ecuación de Bernoulli, que establece que la velocidad del agua es igual a la raíz cuadrada de la diferencia de presión entre dos puntos dividida por la densidad del agua y el factor de fricción del sistema [10].

**Tabla XXXVI.**

**Caudal y velocidades en tramo Posada del Sol etapa VII**

POSADA DEL SOL ETAPA VII									
TUB-1	BA1	B-1	20.00	PVC	200	6.00	3.50	0.69	1.551
TUB-2	B-1	B-2	20.00	PVC	200	6.00	3.80	0.7	1.611
TUB-3	BE-1	B-15	51.00	PVC	200	8.00	0.30	0.36	0.648
TUB-4	B-15	B-2	51.00	PVC	200	10.43	0.60	0.49	1.084
TUB-5	B-2	B-3	41.60	PVC	200	5.19	4.70	0.71	1.574
TUB-6	B-3	B-4	39.80	PVC	200	5.20	5.00	0.72	1.617
TUB-7	B-4	B-5	29.30	PVC	200	5.19	5.30	0.73	1.657
TUB-8	B-5	B-6	40.80	PVC	200	5.20	5.60	0.75	1.698
TUB-9	B-6	BA2	37.50	PVC	200	5.20	5.90	0.76	1.737
TUB-10	B-3	B-11	70.80	PVC	200	6.00	0.30	0.33	0.519
TUB-11	B-11	B-7	70.80	PVC	200	6.00	0.60	0.41	0.708
TUB-12	B-4	B-12	69.40	PVC	200	6.01	0.30	0.33	0.519
TUB-13	B-12	B-8	69.40	PVC	200	9.29	0.60	0.47	0.992
TUB-14	B-5	B-13	69.35	PVC	200	6.01	0.30	0.33	0.52
TUB-15	B-13	B-9	69.35	PVC	200	13.31	0.60	0.54	1.306
TUB-16	B-6	B-14	67.80	PVC	200	6.00	0.30	0.33	0.519
TUB-17	B-14	B-10	67.80	PVC	200	16.89	0.60	0.58	1.582
TUB-18	BE2	B-7	41.50	PVC	200	28.92	0.30	0.57	1.74
TUB-19	B-7	B-8	36.90	PVC	200	6.02	1.20	0.5	0.969
TUB-20	B-8	B-9	49.40	PVC	200	6.03	2.10	0.59	1.245
TUB-21	B-9	B-10	36.90	PVC	200	6.02	3.00	0.66	1.454
TUB-22	B-10	BA3	36.90	PVC	200	14.69	3.90	0.97	3.276
TUB-23	B-16	B-17	31.00	PVC	200	6.00	0.30	0.33	0.519
TUB-24	B-17	B-18	55.60	PVC	200	6.01	0.60	0.41	0.708
TUB-25	B-18	B-19	55.60	PVC	200	6.01	0.90	0.46	0.851
TUB-26	B-19	BA4	55.60	PVC	200	42.09	1.20	0.99	4.364

**Tabla XXXVII.**

**Caudal y velocidades en tramo Posada del Sol etapa VIII**

POSADA DEL SOL ETAPA VIII										
Tramo	Buzón de inicio	Buzón final	Longitud (m)	Material	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Tensión tractiva (Pa)	
T-1	BA-6	B-4	39.44	PVC	192.2	6.009	1.50	0.54	1.069	
T-2	B-4	B-7	39.60	PVC	192.2	6.010	2.10	0.59	1.241	
T-3	B-7	B-10	39.92	PVC	192.2	6.012	2.70	0.64	1.388	
T-4	B-10	B-13	39.56	PVC	192.2	6.016	3.30	0.68	1.516	
T-5	B-13	B-15	49.69	PVC	192.2	6.017	3.90	0.71	1.632	
T-6	B-15	B-14	85.51	PVC	192.2	6.011	4.50	0.74	1.733	
T-8	B-4	B-3	68.92	PVC	192.2	7.937	1.50	0.59	1.324	
T-9	B-3	B-2	69.00	PVC	192.2	6.000	2.10	0.59	1.24	
T-10	B-2	BA-5	69.00	PVC	192.2	18.188	2.70	0.94	3.285	
T-11	B-7	B-6	85.53	PVC	192.2	7.366	1.50	0.57	1.254	
T-12	B-6	B-5	54.51	PVC	192.2	6.017	2.10	0.59	1.243	
T-13	B-5	BA-7	54.51	PVC	192.2	28.142	2.70	1.1	4.604	
T-14	B-10	B-9	80.74	PVC	192.2	7.605	1.50	0.58	1.286	
T-15	B-9	B-8	49.76	PVC	192.2	6.009	2.10	0.59	1.241	
T-16	B-8	BA-8	49.76	PVC	192.2	35.732	2.70	1.19	5.547	
T-17	B-13	B-12	78.02	PVC	192.2	6.011	1.50	0.54	1.069	
T-18	B-12	B-11	46.28	PVC	192.2	6.007	2.10	0.59	1.214	
T-19	B-11	BA-9	46.28	PVC	192.2	46.240	2.70	1.31	6.769	
T-20	B-17	BA-7	53.68	PVC	240.2	3.987	3.30	0.57	1.057	
T-21	B-18	BA-8	39.94	PVC	240.2	3.981	6.60	0.7	1.431	
T-22	BA-8	BA-9	39.13	PVC	240.2	3.987	9.90	0.78	1.702	
T-23	BA-9	B-10	42.32	PVC	240.2	3.970	13.20	0.85	1.913	
T-25	B-10	BA-11	20.45	PVC	240.2	3.863	13.80	0.85	1.908	
T-26	BA-11	B-14	59.49	PVC	192.2	19.566	5.10	1.16	4.608	

**Tabla XXXVIII.**

**Caudal y velocidades en tramo Villa Killari**

<b>VILLA KILLARI</b>									
<b>Tramo</b>	<b>Buzón de inicio</b>	<b>Buzón final</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Material</b>	<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Pendiente (%)</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>	<b>Tensión tractiva (Pa)</b>
<b>T-1</b>	B-1	B-2	49.70	PVC	192.20	6.157	0.60	0.60	1.01
<b>T-2</b>	B-2	B-3	16.95	PVC	192.20	6.018	1.20	0.61	1.32
<b>T-3</b>	B-3	B-4	35.20	PVC	192.20	6.023	1.80	0.64	1.38
<b>T-4</b>	B-4	B-5	31.75	PVC	192.20	6.929	2.40	0.65	1.47
<b>T-5</b>	B-5	B-6	23.20	PVC	240.20	6.034	3.00	0.64	1.40
<b>T-6</b>	B-6	B-7	53.75	PVC	240.20	6.009	12.00	0.96	2.56
<b>T-7</b>	B-7	B-8	53.75	PVC	240.20	6.009	12.60	0.97	2.61
<b>T-8</b>	B-8	B-9	41.15	PVC	240.20	6.002	15.00	1.02	2.80
<b>T-9</b>	B-8	B-10	36.95	PVC	192.20	12.774	1.80	0.74	2.08
<b>T-10</b>	B-10	B-11	36.80	PVC	192.20	6.033	1.20	0.62	1.38
<b>T-11</b>	B-12	B-13	32.60	PVC	192.20	6.012	0.60	0.60	1.01
<b>T-12</b>	B-13	B-14	15.65	PVC	192.20	6.006	2.40	0.61	1.32
<b>T-13</b>	B-14	B-15	16.52	PVC	192.20	6.053	3.00	0.66	1.46
<b>T-14</b>	B-15	B-16	36.40	PVC	192.20	6.016	4.80	0.75	1.78
<b>T-15</b>	B-16	B-6	32.15	PVC	192.20	8.149	8.40	0.98	2.87
<b>T-16</b>	B-17	B-18	15.20	PVC	192.20	6.579	0.60	0.60	1.01
<b>T-17</b>	B-18	B-19	33.60	PVC	192.20	6.012	1.20	0.61	1.32
<b>T-18</b>	B-19	B-20	33.60	PVC	192.20	6.012	1.80	0.63	1.90
<b>T-19</b>	B-20	B-21	15.20	PVC	192.20	21.382	0.60	0.63	1.90
<b>T-21</b>	B-22	B-15	44.30	PVC	192.20	7.404	1.20	0.62	1.38
<b>T-23</b>	B-23	B-13	43.65	PVC	192.20	5.475	1.20	0.61	1.32
<b>T-24</b>	B-20	B-16	79.60	PVC	192.20	6.131	3.00	0.66	1.48
<b>T-26</b>	B-25	B-11	57.20	PVC	192.20	6.031	0.60	0.60	1.01
<b>T-27</b>	B-9	B-26	41.15	PVC	240.20	7.217	15.60	1.10	3.30
<b>T-28</b>	B-22	B-19	44.30	PVC	192.20	3.228	0.60	0.60	1.05
<b>T-29</b>	B-23	B-18	43.65	PVC	192.20	5.498	0.60	0.61	1.32

**Tabla XXXIX.**

**Caudal y línea hidráulica en buzones Posada del Sol etapa VII**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VII</b>						
<b>Buzón</b>	<b>Cota de tapa (m)</b>	<b>Cota de fondo (m)</b>	<b>Diámetro (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Línea Hidráulica (m)</b>
<b>B-1</b>	410.390	408.790	1.2	1.6	3.8	408.84
<b>B-2</b>	410.490	408.670	1.2	1.82	4.7	408.73
<b>B-3</b>	410.470	408.454	1.2	2.02	5	408.51
<b>B-4</b>	410.460	408.247	1.2	2.21	5.3	408.31
<b>B-5</b>	410.440	408.095	1.2	2.34	5.6	408.16
<b>B-6</b>	410.430	407.883	1.2	2.55	5.9	407.95
<b>B-7</b>	410.550	408.420	1.2	2.13	1.2	408.45
<b>B-8</b>	410.500	408.198	1.2	2.3	2.1	408.24
<b>B-9</b>	410.460	407.900	1.2	2.56	3	407.95
<b>B-10</b>	410.420	407.678	1.2	2.74	3.9	407.73
<b>B-11</b>	410.360	408.845	1.2	1.51	0.6	408.87
<b>B-12</b>	410.360	408.843	1.2	1.52	0.6	408.86
<b>B-13</b>	410.450	408.823	1.2	1.63	0.6	408.84
<b>B-14</b>	410.480	408.823	1.2	1.66	0.6	408.84
<b>B-15</b>	410.900	409.202	1.2	1.7	0.6	409.22
<b>B-16</b>	411.361	410.161	1.2	1.2	0.3	410.18
<b>B-17</b>	411.491	409.975	1.2	1.52	0.6	410.00
<b>B-18</b>	411.724	409.641	1.2	2.08	0.9	409.67
<b>B-19</b>	411.957	409.307	1.2	2.65	1.2	409.34

**Tabla XL.**  
**Caudal y línea hidráulica en buzones Posada del Sol etapa VII**

<b>POSADA DEL SOL ETAPA VIII</b>						
<b>Buzón</b>	<b>Cota de tapa (m)</b>	<b>Cota de fondo (m)</b>	<b>Diámetro (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Línea Hidráulica (m)</b>
<b>B-2</b>	410.397	408.901	1.2	1.496	2.70	408.95
<b>B-3</b>	410.515	409.315	1.2	1.200	2.10	409.35
<b>B-4</b>	411.062	409.563	1.2	1.499	2.10	409.60
<b>B-5</b>	410.429	408.966	1.2	1.463	2.70	409.01
<b>B-6</b>	410.494	409.294	1.2	1.200	2.10	409.33
<b>B-7</b>	411.124	409.325	1.2	1.799	2.70	409.37
<b>B-8</b>	410.440	409.051	1.2	1.389	2.70	409.10
<b>B-9</b>	410.550	409.35	1.2	1.200	2.10	409.39
<b>B-10</b>	411.164	409.085	1.2	2.079	3.30	409.13
<b>B-11</b>	410.714	409.257	1.2	1.457	2.70	409.30
<b>B-12</b>	410.877	409.535	1.2	1.342	2.10	409.57
<b>B-13</b>	411.204	408.847	1.2	2.357	3.90	408.90
<b>B-14</b>	411.217	408.034	1.2	3.183	5.10	408.09
<b>B-15</b>	411.197	408.548	1.2	2.649	4.50	408.61
<b>BA-6</b>	411.000	409.8	1.2	1.200	1.50	409.83
<b>BA-5</b>	410.492	407.646	1.2	2.846	3.30	407.69
<b>BA-7</b>	410.586	407.432	1.2	3.154	6.60	407.50
<b>BA-8</b>	410.656	407.273	1.2	3.383	9.90	407.35
<b>BA-9</b>	410.681	407.117	1.2	3.564	13.20	407.21
<b>BA-10</b>	411.365	406.949	1.2	4.416	13.80	407.04

**Tabla XLI.**  
**Caudal y línea hidráulica en buzones Villa Killari**

<b>VILLA KILLARI</b>						
<b>Buzón</b>	<b>Cota de tapa (m)</b>	<b>Cota de fondo (m)</b>	<b>Diámetro (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Línea Hidráulica (m)</b>
<b>B-1</b>	411.197	409.997	0.200	1.20	0.60	410.02
<b>B-2</b>	411.129	409.691	0.200	1.44	1.20	409.72
<b>B-3</b>	411.106	409.589	0.200	1.52	1.80	409.62
<b>B-4</b>	411.049	409.377	0.200	1.67	2.40	409.49
<b>B-5</b>	411.000	409.157	0.200	1.84	3.00	409.20
<b>B-6</b>	410.880	409.017	0.200	1.86	12.00	409.11
<b>B-7</b>	410.600	408.694	0.200	1.91	12.60	408.78
<b>B-8</b>	410.531	408.371	0.200	2.16	15.00	408.47
<b>B-9</b>	410.438	408.124	0.200	2.31	15.60	408.23
<b>B-10</b>	410.604	408.843	0.200	1.76	1.80	408.88
<b>B-11</b>	410.678	409.065	0.200	1.61	1.20	409.09
<b>B-12</b>	411.088	409.888	0.200	1.20	0.60	409.91
<b>B-13</b>	411.037	409.692	0.200	1.34	2.40	409.73
<b>B-14</b>	411.013	409.598	0.200	1.41	3.00	409.64
<b>B-15</b>	410.987	409.498	0.200	1.49	4.80	409.56
<b>B-16</b>	410.930	409.279	0.200	1.65	8.40	409.36
<b>B-17</b>	411.471	410.271	0.200	1.20	0.60	410.29
<b>B-18</b>	411.371	410.171	0.200	1.20	1.20	410.20
<b>B-19</b>	411.292	409.969	0.200	1.32	1.80	410.00
<b>B-20</b>	411.192	409.767	0.200	1.43	3.00	409.81
<b>B-21</b>	411.292	410.092	0.200	1.20	0.60	410.11
<b>B-22</b>	411.139	409.826	0.200	1.31	1.20	409.86
<b>B-23</b>	411.216	409.931	0.200	1.29	1.20	409.96
<b>B-25</b>	410.792	409.410	0.200	1.38	0.60	409.43
<b>B-26</b>	410.343	407.827	0.200	2.52	16.2	407.93

### **3.11.10. Conclusiones y recomendaciones de propiedades hidráulicas de conductores circulares**

Los colectores presentan una tensión tractiva mayor a 0.6 Pa en todos los tramos y una relación tirante/diámetro ( $y/D$ ) menor a 75%, lo que nos indica que con el diámetro proyectado habría suficiente capacidad hidráulica para evacuar los caudales de desagüe.

- No se presentan velocidades superiores a 3 m/s.
- Se cumple con las disposiciones específicas para diseños de para Habilitaciones Urbanas, donde se recoge la consideración de tramos de tubería de PVC con una tensión tractiva media por encima de 0.6 Pa.

En otras palabras, esto indica que el diseño del sistema de alcantarillado cumple con los requisitos y estándares necesarios para su correcto funcionamiento y capacidad hidráulica adecuada. Algunas interpretaciones específicas podrían ser las siguientes:

La tensión tractiva es la fuerza necesaria para mantener una tubería en su posición durante el flujo de agua. Una tensión tractiva mayor a 0.6 Pa indica que la tubería está bien soportada y no sufrirá deformaciones ni desplazamientos durante el uso normal del sistema. Esto es importante para evitar fugas y obstrucciones en el sistema. La relación tirante/diámetro ( $y/D$ ) es un parámetro hidráulico que indica la eficiencia del flujo de agua en una tubería. Un valor menor a 75% indica que la tubería tiene suficiente capacidad hidráulica para transportar los caudales de desagüe previstos en el diseño. Esto significa que el tamaño de la tubería es adecuado para la demanda de agua y residuos que se espera en el área. La velocidad del agua en el sistema de alcantarillado es otro parámetro hidráulico importante. Una velocidad máxima de 3 m/s indica que el flujo de agua no será tan rápido como para generar erosión o dañar las paredes de las tuberías. Esto es importante para mantener la integridad y durabilidad del sistema a largo plazo [11].

Por consiguiente, el cumplimiento de las disposiciones específicas para diseños de Habilitaciones Urbanas indica que el diseño del sistema de alcantarillado cumple con los requisitos y estándares establecidos por las autoridades competentes en materia de construcción y saneamiento. Esto es importante para garantizar la seguridad y el bienestar de los usuarios del sistema, así como para cumplir con las normas y regulaciones aplicables en la zona donde se encuentra el proyecto.

### 3.12. Presupuestos de la habilitación urbana

El presupuesto de obra es una estimación detallada de los costos totales de construcción de un proyecto específico, incluyendo todos los materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, servicios y otros gastos necesarios para completar el proyecto de acuerdo con las especificaciones y requisitos del cliente.

El presupuesto de obra es importante porque proporciona una herramienta clave para la planificación financiera del proyecto. Ayuda a los contratistas, promotores y clientes a determinar el costo total del proyecto y a establecer un presupuesto realista para la construcción, que debe cubrir todos los costos necesarios para completar el proyecto dentro del plazo y los requisitos específicos del cliente. Además, el presupuesto de obra también ayuda a los contratistas a planificar la secuencia de trabajo y a coordinar los recursos necesarios, como la mano de obra, el equipo y los materiales, de manera efectiva. Esto puede ayudar a evitar retrasos, sobre costos y otros problemas que pueden surgir durante la construcción del proyecto [12]. El presupuesto para la VI Etapa de Posada del Sol, se muestra en la tabla XLII.

**Tabla XLII.**  
**Presupuesto Posada del Sol etapa VI**

<b>PROYECTO :</b>	<b>POSADA DEL SOL ETAPA VI PRESUPUESTO GENERAL</b>				
<b>PRESUPUESTO:</b>	<b>POSADA DEL SOL ETAPA VI PRESUPUESTO GENERAL</b>				
<b>ESPECIALIDAD :</b>	<b>HABILITACIÓN URBANA</b>				
<b>FECHA :</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>01</b>					
<b>01.01</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>665,714.91</b>
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS CONSTANTES</b>				<b>16,052.16</b>
<b>01.01.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>				<b>13,392.72</b>
<b>01.01.01.01.01</b>	TRAZO Y REPLANTEO	sem	8	1674.09	S/13,392.72
<b>01.01.01.02</b>	<b>LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA</b>				<b>2,659.44</b>
<b>01.01.01.02.01</b>	LIMPIEZA DE OBRA	sem	8	332.43	S/2,659.44
<b>01.01.03</b>	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				<b>397,601.79</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>117,002.60</b>
<b>01.01.03.01.01</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN4 DN 250 mm SUMINISTRO	m	160	85.41	S/13,665.60
<b>01.01.03.01.02</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 250 mm SUMINISTRO	m	273.01	45.35	S/12,381.00
<b>01.01.03.01.03</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 200 mm SUMINISTRO	m	1719.47	20.22	S/34,767.68
<b>01.01.03.01.04</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 160 mm SUMINISTRO	m	1829.73	14.13	S/25,854.08
<b>01.01.03.01.05</b>	CACHIMBA PVC Ø 200 x 160 mm CONEXIÓN DOMICILIARIA	und	369	27.47	S/10,136.43
<b>01.01.03.01.06</b>	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE (SUMINISTRO)	und	310	43.38	S/13,447.80
<b>01.01.03.01.07</b>	MARCO Y TAPA PARA BUZÓN	und	45	150	S/6,750.00
<b>01.01.03.02</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE BUZONES</b>				<b>65,430.74</b>
<b>01.01.03.02.01</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.00m a H=1.50m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	19	1113.65	S/21,159.35
<b>01.01.03.02.02</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.51m a H=2.00m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	17	1261	S/21,437.00
<b>01.01.03.02.03</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=2.01m a H=2.50m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	4	1274.76	S/5,099.04
<b>01.01.03.02.04</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=3.01m a H=3.50m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	1	2733.15	S/2,733.15
<b>01.01.03.02.05</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=3.51m a H=4.00m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	1	3412.46	S/3,412.46
<b>01.01.03.02.06</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=4.01m a H=4.50m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	1	3750.52	S/3,750.52
<b>01.01.03.02.07</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=4.51m a H=5.00m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	1	3750.52	S/3,750.52
<b>01.01.03.02.07</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=5.01m a H=5.50m PROF. C° PRE MEZCLADO	und	1	4088.7	S/4,088.70
<b>01.01.03.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>109,513.97</b>
<b>01.01.03.03.01</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=1.00m a H=1.50m Ø 200 - 315 mm	m	442.12	8.35	S/3,691.70
<b>01.01.03.03.02</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=1.50m a H=2.00m Ø 200 - 315 mm	m	950.4	9.99	S/9,494.50
<b>01.01.03.03.03</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=2.01m a H=2.51m Ø 200 - 315 mm	m	494.48	11.04	S/5,459.06
<b>01.01.03.03.04</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=2.51 m a H=3.50m Ø 200 - 315 mm	m	105.48	12.49	S/1,317.45

**Tabla XLII.**  
**Presupuesto Posada del Sol etapa VI (Continuación)**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01.01.03.03.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=3.50 m a H=4.00m Ø 200 - 315 mm	m	39.95	15.96	S/637.60
01.01.03.03.06	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.01 m a H=4.50m Ø 200 - 315 mm	m	39.1	18.53	S/724.52
01.01.03.03.07	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.51 m a H=5.50m Ø 200 - 315 mm	m	80.95	26.99	S/2,184.84
01.01.03.03.10	REFINE Y NIVELACIÓN EN FONDO DE ZANJA TN P/TUB DN 200-315 mm	m	2152.48	2.22	S/4,778.51
01.01.03.03.11	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10 m EN ZANJA P/ TUB DN 200 mm	m	2152.48	3	S/6,457.44
01.01.03.03.12	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.00m a H=1.50m T.N.	m	442.12	17.91	S/7,918.37
01.01.03.03.13	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.51m a H=2.00m T.N.	m	950.4	19.44	S/18,475.78
	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.01m a H=2.50m T.N.	m	494.48	20.44	S/10,107.17
01.01.03.03.14	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.51m a H=3.50m T.N.	m	105.48	21.38	S/2,255.16
01.01.03.03.15	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=3.50m a H=4.00m T.N.	m	39.95	31.71	S/1,266.81
01.01.03.03.16	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.01m a H=4.50m T.N.	m	39.1	38.61	S/1,509.65
01.01.03.03.17	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.51m a H=5.50m T.N.	m	80.95	52.43	S/4,244.21
01.01.03.03.15	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE ALCANTARILLADO	m3	2070.8	14	S/28,991.20
01.01.03.04	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>				<b>10,327.88</b>
01.01.03.04.01	INST. TUB. PVC DESAGÜE U.F. DN 200mm-250mm SN2/SN4	m	2152.48	2.86	S/6,156.09
01.01.03.04.02	INST. TUB. DESAGÜE Ø 160 mm U.F. CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1829.73	2.28	S/4,171.78
01.01.03.05	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>62,000.00</b>
01.01.03.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm L= 5.20 m	und	310	200	S/62,000.00
01.01.03.06	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>14,960.10</b>
01.01.03.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA-PRUEBA NIVELACIÓN DN 200mm HASTA 315mm	m	2152.48	1.6	S/3,443.97
01.01.03.06.02	PRUEBA HIDRÁULICA - ZANJA TAPADA DN 200mm HASTA 315mm	m	2152.48	1.4	S/3,013.47
01.01.03.06.03	PRUEBA HIDRÁULICA - ESCORRENTÍA DN 200mm HASTA 315mm	m	2152.48	1.4	S/3,013.47
01.01.03.06.04	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA ABIERTA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1829.73	1.6	S/2,927.57
01.01.03.06.05	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA TAPADA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1829.73	1.4	S/2,561.62
01.01.03.07	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>900.00</b>
01.01.03.07.01	MACIZO DE ANCLAJE Fc=140 kg/cm2 DN 200/250 mm	und	90	50	S/900.00
01.01.03.08	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>10,995.00</b>
01.01.03.08.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	43	40	S/1,720.00
01.01.03.08.02	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	und	43	200	S/8,600.00
01.01.03.08.03	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	45	15	S/675.00
01.01.03.09	<b>OTROS</b>				<b>6,471.50</b>
01.01.03.09.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1	3000	S/3,000.00
01.01.03.09.02	FLETE DE MATERIALES	glb	1	2500	S/2,500.00
01.01.03.09.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.41	700	S/287.00
01.01.03.09.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.41	450	S/184.50
01.01.03.09.05	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1	500	S/500.00
01.01.04	<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>				<b>#####</b>
01.01.04.01	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>90,211.08</b>
01.01.04.01.01	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 90 mm	m	395.55	13.5	S/5,339.93
	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 110 mm	m	1785.35	15.23	S/27,190.88
01.01.04.01.02	TUBERÍA PVC Ø 3" PARA FORRO DE TUB. AGUA SUMINISTRO	m	1350	5.3	S/7,155.00
01.01.04.01.03	TUBERÍA PVC 1/2" C-10 SP x 5 m SUMINISTRO	m	1350	1.32	S/1,782.00
01.01.04.01.04	CAJAS TERMOPLÁSTICAS	und	310	35	S/10,850.00
01.01.04.01.05	SUMINISTRO ACCESORIOS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	310	97.1	S/30,101.00
01.01.04.01.06	CODO DN 90mm x 11.25° C/ANILLO	und	6	19.52	S/117.12
01.01.04.01.07	CODO DN 90mm x 45° C/ANILLO	und	1	19.85	S/19.85
01.01.04.01.08	TEE DN 110X90 mm C10 PVC	und	1	27	S/27.00
01.01.04.01.09	CODO DN 110mm x 11.25° C/ANILLO	und	19	23.6	S/448.40
01.01.04.01.10	CODO DN 110mm x 22.5° C/ANILLO	und	5	26.8	S/134.00
01.01.04.01.11	CODO DN 110mm x 45° C/ANILLO	und	4	26.3	S/105.20
01.01.04.01.12	CODO DN 110 mm x 90° PVC U.F. C-10	und	0	25	S/0.00
01.01.04.01.13	TEE DN 110 mm C10 PVC	und	22	27	S/594.00
01.01.04.01.14	TAPÓN DN 110 mm C10 PVC	und	19	29.3	S/556.70
01.01.04.01.15	VÁLVULA COMPUERTA DN 110 mm	und	4	310	S/1,240.00
01.01.04.01.16	VÁLVULA DE AIRE DN 110 mm	und	0	1000	S/0.00
01.01.04.01.17	SUMINISTRO GRIFO CONTRA INCENDIOS inc ACCESORIOS Y VÁLVULA	und	2	1200	S/2,400.00
01.01.04.01.18	REDUCCIÓN DE 110 A 90 mm	und	3	250	S/750.00
01.01.04.01.19	CRUZ TIPO LUFLEX 110mm	und	2	700	S/1,400.00

**Tabla XLII.**  
**Presupuesto Posada del Sol etapa VI (Continuación)**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01.01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>73,450.39</b>
01.01.04.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAQ P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF	m	2180.9	8	S/17,447.20
01.01.04.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm PARA TODA PROF.	m	2180.9	1.8	S/3,925.62
01.01.04.02.03	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10m EN ZANJA P/TUB Ø63-110mm	m	2180.9	2.26	S/4,928.83
01.01.04.02.04	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF.	m	2180.9	16	S/34,894.40
01.01.04.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE AGUA POTABLE	m3	875.31	14	S/12,254.34
01.01.04.03	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>7,787.65</b>
01.01.04.03.01	INST. TUB. PVC P/GUA U.F. Ø 90-110 mm C-10	m	2180.9	2.5	S/5,452.25
01.01.04.03.02	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DN 110 MM	und	80	18.28	S/1,462.40
01.01.04.03.03	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DN 110 MM	und	4	145.5	S/582.00
01.01.04.03.03	INSTALACIÓN DE GCI DN 110 MM	und	2	145.5	S/291.00
01.01.04.04	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>360.00</b>
01.01.04.04.01	MACIZO DE ANCLAJE F'c=140 kg/cm2 0.30 x 0.30 m	und	86	30	S/360.00
01.01.04.05	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>				<b>36,778.40</b>
01.01.04.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE	und	310	118.64	S/36,778.40
01.01.04.06	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>7,414.89</b>
01.01.04.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ	m	2180.9	1.1	S/2,398.99
01.01.04.06.02	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA Ø 110 mm-75mm RED MATRIZ	m	2180.9	1	S/2,180.90
01.01.04.06.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1350	1.1	S/1,485.00
01.01.04.06.04	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1350	1	S/1,350.00
01.01.04.07	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>240.00</b>
01.01.04.07.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	45	40	S/240.00
01.01.04.08	<b>OTROS</b>				<b>35,818.55</b>
01.01.04.08.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1	3000	S/3,000.00
01.01.04.08.02	FLETE DE MATERIALES	glb	1	2500	S/2,500.00
01.01.04.08.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.4	700	S/280.00
01.01.04.08.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.4	450	S/180.00
01.01.04.08.05	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1	29858.55	S/29,858.55
	COSTO DIRECTO				S/665,714.91
	COSTO INDIRECTO				S/115,393.58
					S/781,108.49
	GASTOS GENERALES 5%				S/39,055.42
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)				S/147,629.50
	<b>TOTAL</b>				<b>S/967,793.42</b>

El presupuesto para la VII Etapa de Posada del Sol, se muestra en la tabla XLIII.

**Tabla XLIII.**  
**Presupuesto Posada del Sol etapa VII**

<b>PROYECTO :</b>	POSADA DEL SOL ETAPA VII PRESUPUESTO GENERAL				
<b>PRESUPUESTO</b>	POSADA DEL SOL ETAPA VII PRESUPUESTO GENERAL				
<b>ESPECIALIDAD</b>	HABILITACIÓN URBANA				
<b>FECHA :</b>					
Ítems	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>01</b>					
<b>01.01</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>506,463.81</b>
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS CONSTANTES</b>				<b>16,052.16</b>
<b>01.01.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>				<b>13,392.72</b>
<b>01.01.01.01.01</b>	TRAZO Y REPLANTEO	sem	8.00	1,674.09	13,392.72
<b>01.01.01.02</b>	<b>LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA</b>				<b>2,659.44</b>
<b>01.01.01.02.01</b>	LIMPIEZA DE OBRA	sem	8.00	332.43	2,659.44
<b>01.01.03</b>	<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>				<b>239,123.98</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>79,789.64</b>
<b>01.01.03.01.01</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 90 mm	m	575.98	13.50	7,775.73
<b>01.01.03.01.02</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 110 mm	m	705.54	15.23	10,745.37
<b>01.01.03.01.03</b>	TUBERÍA PVC Ø 3" PARA FORRO DE TUB. AGUA SUMINISTRO	m	1,529.60	5.30	8,106.88
<b>01.01.03.01.04</b>	TUBERÍA PVC 1/2" C-10 SP x 5 m SUMINISTRO	m	1,529.60	1.32	2,019.07
<b>01.01.03.01.05</b>	CAJAS PORTA MEDIDOR	und	319.00	35.00	11,165.00

Tabla XLIII.

Presupuesto Posada del Sol etapa VII (Continuación)

Ítems	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01.01.03.01.06	SUMINISTRO ACCESORIOS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	319.00	97.10	30,974.90
01.01.03.01.07	CODO DN 90mm x 11.25° C/ANILLO	und	4.00	19.52	78.08
01.01.03.01.08	CODO DN 90mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	19.85	0.00
01.01.03.01.09	TEE DN 110X90 mm C10 PVC	und	8.00	27.00	216.00
01.01.03.01.10	CODO DN 110mm x 11.25° C/ANILLO	und	4.00	23.60	94.40
01.01.03.01.11	CODO DN 110mm x 22.5° C/ANILLO	und	0.00	26.80	0.00
01.01.03.01.12	CODO DN 110mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	26.30	0.00
01.01.03.01.13	CODO DN 110 mm x 90° PVC U.F. C-10	und	0.00	25.00	0.00
01.01.03.01.14	TEE DN 110 mm C10 PVC	und	1.00	27.00	27.00
01.01.03.01.15	TAPÓN DN 110 mm C10 PVC	und	4.00	29.30	117.20
01.01.03.01.16	VÁLVULA COMPUERTA DN 110 mm	und	7.00	310.00	2,170.00
01.01.03.01.17	VÁLVULA DE PURGA DN 110 mm	und	1.00	500.00	500.00
01.01.03.01.18	VÁLVULA DE AIRE DN 110 mm	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.01.03.01.19	SUMINISTRO GRIFO CONTRA INCENDIOS inc ACCESORIOS Y VALVULA	und	4.00	1,200.00	4,800.00
01.01.03.01.20	REDUCCIÓN DE 110 A 90 mm	und	0.00	250.00	0.00
01.01.03.01.21	CRUZ TIPO LUFLEX 110mm	und	0.00	700.00	0.00
01.01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>44,079.45</b>
01.01.03.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAQ P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF	m	1,281.52	8.00	10,252.16
01.01.03.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm PARA TODA PROF.	m	1,281.52	1.80	2,306.74
01.01.03.02.03	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10m EN ZANJA P/TUB Ø63-110mm	m	1,281.52	2.26	2,896.24
01.01.03.02.04	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF.	m	1,281.52	16.00	20,504.32
01.01.03.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE AGUA POTABLE	m <sup>3</sup>	580.00	14.00	8,120.00
01.01.03.03	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>5,406.06</b>
01.01.03.03.01	INST. TUB. PVC P/GUA U.F. Ø 90-110 mm C-10	m	1,281.52	2.50	3,203.80
01.01.03.03.02	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DN 110 MM	und	17.00	18.28	310.76
01.01.03.03.03	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DN 110 MM	und	9.00	145.50	1,309.50
01.01.03.03.04	INSTALACIÓN DE GCI DN 110 MM	und	4.00	145.50	582.00
01.01.03.04	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>360.00</b>
01.01.03.04.01	MACIZO DE ANCLAJE F'c=140 kg/cm <sup>2</sup> 0.30 x 0.30 m	und	25.00	30.00	360.00
01.01.03.05	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>				<b>64,434.70</b>
01.01.03.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE LARGAS 6.01m a 8.00m	und	88.00	243.70	21,445.60
01.01.03.05.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE CORTAS 4.00m a 6.00m	und	231.00	186.10	42,989.10
01.01.03.06	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>8,995.58</b>
01.01.03.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA ABIERTA	m	1,281.52	1.10	1,409.67
01.01.03.06.02	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA TAPADA	m	1,281.52	1.10	1,409.67
01.01.03.06.03	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA Ø 110 mm-75mm RED MATRIZ	m	1,281.52	1.00	1,281.52
01.01.03.06.04	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA ABIERTA	m	1,529.60	1.10	1,682.56
01.01.03.06.05	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA TAPADA	m	1,529.60	1.10	1,682.56
01.01.03.06.06	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1,529.60	1.00	1,529.60
01.01.03.07	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>240.00</b>
01.01.03.07.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	45.00	40.00	240.00
01.01.03.08	<b>OTROS</b>				<b>35,818.55</b>
01.01.03.08.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.03.08.02	FLETE DE MATERIALES	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.01.03.08.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.40	700.00	280.00
01.01.03.08.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.40	450.00	180.00
01.01.03.08.05	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1.00	29,858.55	29,858.55
01.01.04	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				<b>251,287.67</b>
01.01.04.01	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>74,381.58</b>
01.01.04.01.01	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN4 DN 250 mm SUMINISTRO	m	0.00	85.41	0.00
01.01.04.01.02	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 250 mm SUMINISTRO	m	0.00	45.35	0.00
01.01.04.01.03	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 200 mm SUMINISTRO	m	1,285.10	20.22	25,984.72
01.01.04.01.04	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 160 mm SUMINISTRO	m	1,623.90	14.13	22,945.71
01.01.04.01.05	CACHIMBA PVC Ø 200 x 160 mm CONEXIÓN DOMICILIARIA	und	319.00	27.47	8,762.93
01.01.04.01.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE (SUMINISTRO)	und	319.00	43.38	13,838.22
01.01.04.01.07	MARCO Y TAPA PARA BUZON	und	19.00	150.00	2,850.00

**Tabla XLIII.**

**Presupuesto Posada del Sol etapa VII (Continuación)**

Ítems	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01.01.04.02	<b>CONSTRUCCIÓN DE BUZONES</b>				<b>28,963.11</b>
01.01.04.02.01	BUZÓN TÍPICO TN H=1.00m a H=1.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	1.00	1,099.97	1,099.97
01.01.04.02.02	BUZÓN TÍPICO TN H=1.26m a H=1.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	1.00	1,174.35	1,174.35
01.01.04.02.03	BUZÓN TÍPICO TN H=1.51m a H=1.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	6.00	1,248.73	7,492.38
01.01.04.02.04	BUZÓN TÍPICO TN H=1.76m a H=2.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	2.00	1,261.00	2,522.00
01.01.04.02.05	BUZÓN TÍPICO TN H=2.01m a H=2.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	4.00	1,444.79	5,779.15
01.01.04.02.06	BUZÓN TÍPICO TN H=2.26m a H=2.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	2.00	1,571.57	3,143.13
01.01.04.02.07	BUZÓN TÍPICO TN H=2.51m a H=2.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	3.00	2,584.04	7,752.13
01.01.04.02.08	BUZÓN TÍPICO TN H=2.76m a H=3.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	0.00	2,733.21	0.00
01.01.04.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>55,342.47</b>
01.01.04.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=1.00m a H=1.50m Ø 200 - 315 mm	m	519.40	8.35	4,336.99
01.01.04.03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=1.51m a H=2.00m Ø 200 - 315 mm	m	247.80	9.99	2,475.52
01.01.04.03.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.01m a H=2.51m Ø 200 - 315 mm	m	265.30	11.04	2,928.91
01.01.04.03.04	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.51 m a H=3.50m Ø 200 - 315 mm	m	252.60	12.49	3,154.97
01.01.04.03.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=3.50 m a H=4.00m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	15.96	0.00
01.01.04.03.06	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.01 m a H=4.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	18.53	0.00
01.01.04.03.07	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.51 m a H=5.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	26.99	0.00
01.01.04.03.08	REFINE Y NIVELACIÓN EN FONDO DE ZANJA TN P/TUB DN 200-315 mm	m	1,285.10	2.22	2,852.92
01.01.04.03.09	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10 m EN ZANJA P/ TUB DN 200 mm	m	1,285.10	3.00	3,855.30
01.01.04.03.10	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.00m a H=1.50m T.N.	m	519.40	17.91	9,302.45
01.01.04.03.11	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.51m a H=2.00m T.N.	m	247.80	19.44	4,817.23
01.01.04.03.12	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.01m a H=2.50m T.N.	m	265.30	20.44	5,422.73
01.01.04.03.13	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.51m a H=3.50m T.N.	m	252.60	21.38	5,400.59
01.01.04.03.14	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=3.50m a H=4.00m T.N.	m	0.00	31.71	0.00
01.01.04.03.15	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.01m a H=4.50m T.N.	m	0.00	38.61	0.00
01.01.04.03.16	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.51m a H=5.50m T.N.	m	0.00	52.43	0.00
01.01.04.03.17	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE ALCANTARILLADO	m3	771.06	14.00	10,794.84
01.01.04.04	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>				<b>7,377.88</b>
01.01.04.04.01	INST. TUB. PVC DESAGÜE U.F. DN 200mm-250mm SN2/SN4	m	1,285.10	2.86	3,675.39
01.01.04.04.02	INST. TUB. DESAGÜE Ø 160 mm U.F. CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1,623.90	2.28	3,702.49
01.01.04.05	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>58,400.00</b>
01.01.04.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm 6.01 a 8.00 m	und	211.00	200.00	42,200.00
01.01.04.05.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm de 4.00 a 6.00 m	und	108.00	150.00	16,200.00
01.01.04.06	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>10,526.14</b>
01.01.04.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA-PRUEBA NIVELACIÓN DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.60	2,056.16
01.01.04.06.02	PRUEBA HIDRÁULICA - ZANJA TAPADA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.40	1,799.14
01.01.04.06.03	PRUEBA HIDRÁULICA - ESCORRENTÍA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.40	1,799.14
01.01.04.06.04	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA ABIERTA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1,623.90	1.60	2,598.24
01.01.04.06.05	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA TAPADA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1,623.90	1.40	2,273.46
01.01.04.07	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>900.00</b>
01.01.04.07.01	MACIZO DE ANCLAJE Fc=140 kg/cm2 DN 200/250 mm	und	38.00	50.00	900.00
01.01.04.08	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>8,925.00</b>
01.01.04.08.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	35.00	40.00	1,400.00
01.01.04.08.02	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	und	35.00	200.00	7,000.00
01.01.04.08.03	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	35.00	15.00	525.00
01.01.04.09	<b>OTROS</b>				<b>6,471.50</b>
01.01.04.09.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.04.09.02	FLETE DE MATERIALES	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.01.04.09.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.41	700.00	287.00
01.01.04.09.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.41	450.00	184.50
01.01.04.09.05	PROTECCION Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1.00	500.00	500.00
COSTO DIRECTO					<b>S/ 506,463.81</b>
GASTOS GENERALES (15%)					S/ 75,969.57
UTILIDADES (5%)					S/ 25,323.19
SUB TOTAL					<b>S/ 607,756.57</b>
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)					S/ 109,396.18
TOTAL					<b>S/ 717,152.75</b>

El presupuesto para la VIII Etapa de Posada del Sol, se muestra en la tabla XLIV.

**Tabla XLIV.**

**Presupuesto Posada del Sol etapa VIII**

<b>PROYECTO</b>	POSADA DEL SOL ETAPA VIII PRESUPUESTO GENERAL				
<b>PRESUPUESTO</b>	POSADA DEL SOL ETAPA VIII PRESUPUESTO GENERAL				
<b>ESPECIALIDAD</b>	HABILITACIÓN URBANA				
<b>FECHA</b>					
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>01</b>					
<b>01.01</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>506,463.81</b>
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS CONSTANTES</b>				<b>16,052.16</b>
<b>01.01.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>				<b>13,392.72</b>
<b>01.01.01.01.01</b>	TRAZO Y REPLANTEO	sem	8.00	1,674.09	13,392.72
<b>01.01.01.02</b>	<b>LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA</b>				<b>2,659.44</b>
<b>01.01.01.02.01</b>	LIMPIEZA DE OBRA	sem	8.00	332.43	2,659.44
<b>01.01.03</b>	<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>				<b>239,123.98</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>79,789.64</b>
<b>01.01.03.01.01</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 90 mm	m	575.98	13.50	7,775.73
<b>01.01.03.01.02</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 110 mm	m	705.54	15.23	10,745.37
<b>01.01.03.01.03</b>	TUBERÍA PVC Ø 3" PARA FORRO DE TUB. AGUA SUMINISTRO	m	1,529.60	5.30	8,106.88
<b>01.01.03.01.04</b>	TUBERÍA PVC 1/2" C-10 SP x 5 m SUMINISTRO	m	1,529.60	1.32	2,019.07
<b>01.01.03.01.05</b>	CAJAS PORTA MEDIDOR	und	319.00	35.00	11,165.00
<b>01.01.03.01.06</b>	SUMINISTRO ACCESORIOS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	319.00	97.10	30,974.90
<b>01.01.03.01.07</b>	CODO DN 90mm x 11.25° C/ANILLO	und	4.00	19.52	78.08
<b>01.01.03.01.08</b>	CODO DN 90mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	19.85	0.00
<b>01.01.03.01.09</b>	TEE DN 110X90 mm C10 PVC	und	8.00	27.00	216.00
<b>01.01.03.01.10</b>	CODO DN 110mm x 11.25° C/ANILLO	und	4.00	23.60	94.40
<b>01.01.03.01.11</b>	CODO DN 110mm x 22.5° C/ANILLO	und	0.00	26.80	0.00
<b>01.01.03.01.12</b>	CODO DN 110mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	26.30	0.00
<b>01.01.03.01.13</b>	CODO DN 110 mm x 90° PVC U.F. C-10	und	0.00	25.00	0.00
<b>01.01.03.01.14</b>	TEE DN 110 mm C10 PVC	und	1.00	27.00	27.00
<b>01.01.03.01.15</b>	TAPÓN DN 110 mm C10 PVC	und	4.00	29.30	117.20
<b>01.01.03.01.16</b>	VÁLVULA COMPUERTA DN 110 mm	und	7.00	310.00	2,170.00
<b>01.01.03.01.17</b>	VÁLVULA DE PURGA DN 110 mm	und	1.00	500.00	500.00
<b>01.01.03.01.18</b>	VÁLVULA DE AIRE DN 110 mm	und	1.00	1,000.00	1,000.00
<b>01.01.03.01.19</b>	SUMINISTRO GRIFO CONTRA INCENDIOS inc ACCESORIOS Y VÁLVULA	und	4.00	1,200.00	4,800.00
<b>01.01.03.01.20</b>	REDUCCIÓN DE 110 A 90 mm	und	0.00	250.00	0.00
<b>01.01.03.01.21</b>	CRUZ TIPO LUFLEX 110mm	und	0.00	700.00	0.00
<b>01.01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>44,079.45</b>
<b>01.01.03.02.01</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAQ P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF	m	1,281.52	8.00	10,252.16
<b>01.01.03.02.02</b>	REFINE Y NIVEL DE ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm PARA TODA PROF.	m	1,281.52	1.80	2,306.74
<b>01.01.03.02.03</b>	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10m EN ZANJA P/TUB Ø63-110mm	m	1,281.52	2.26	2,896.24
<b>01.01.03.02.04</b>	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF.	m	1,281.52	16.00	20,504.32
<b>01.01.03.02.05</b>	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE AGUA POTABLE	m <sup>3</sup>	580.00	14.00	8,120.00
<b>01.01.03.03</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>5,406.06</b>
<b>01.01.03.03.01</b>	INST. TUB. PVC P/GUA U.F. Ø 90-110 mm C-10	m	1,281.52	2.50	3,203.80
<b>01.01.03.03.02</b>	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DN 110 MM	und	17.00	18.28	310.76
<b>01.01.03.03.03</b>	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DN 110 MM	und	9.00	145.50	1,309.50
<b>01.01.03.03.04</b>	INSTALACIÓN DE GCI DN 110 MM	und	4.00	145.50	582.00
<b>01.01.03.04</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>360.00</b>
<b>01.01.03.04.01</b>	MACIZO DE ANCLAJE F'c=140 kg/cm <sup>2</sup> 0.30 x 0.30 m	und	25.00	30.00	360.00
<b>01.01.03.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>				<b>64,434.70</b>
<b>01.01.03.05.01</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE LARGAS 6.01m a 8.00m	und	88.00	243.70	21,445.60
<b>01.01.03.05.02</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE CORTAS 4.00m a 6.00m	und	231.00	186.10	42,989.10
<b>01.01.03.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>8,995.58</b>
<b>01.01.03.06.01</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA ABIERTA	m	1,281.52	1.10	1,409.67
<b>01.01.03.06.02</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA TAPADA	m	1,281.52	1.10	1,409.67
<b>01.01.03.06.03</b>	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA Ø 110 mm-75mm RED MATRIZ	m	1,281.52	1.00	1,281.52
<b>01.01.03.06.04</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA ABIERTA	m	1,529.60	1.10	1,682.56
<b>01.01.03.06.05</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA TAPADA	m	1,529.60	1.10	1,682.56
<b>01.01.03.06.06</b>	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1,529.60	1.00	1,529.60
<b>01.01.03.07</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>240.00</b>
<b>01.01.03.07.01</b>	DENSIDAD DE CAMPO	und	45.00	40.00	240.00
<b>01.01.03.08</b>	<b>OTROS</b>				<b>35,818.55</b>
<b>01.01.03.08.01</b>	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
<b>01.01.03.08.02</b>	FLETE DE MATERIALES	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
<b>01.01.03.08.03</b>	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.40	700.00	280.00
<b>01.01.03.08.04</b>	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.40	450.00	180.00
<b>01.01.03.08.05</b>	PROTECCION Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1.00	29,858.55	29,858.55

Tabla XLIV.

Presupuesto Posada del Sol etapa VIII (Continuación)

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>01.01.04</b>	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				<b>251,287.67</b>
<b>01.01.04.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>74,381.58</b>
01.01.04.01.01	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN4 DN 250 mm SUMINISTRO	m	0.00	85.41	0.00
01.01.04.01.02	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 250 mm SUMINISTRO	m	0.00	45.35	0.00
01.01.04.01.03	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 200 mm SUMINISTRO	m	1,285.10	20.22	25,984.72
01.01.04.01.04	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 160 mm SUMINISTRO	m	1,623.90	14.13	22,945.71
01.01.04.01.05	CACHIMBA PVC Ø 200 x 160 mm CONEXION DOMICILIARIA	und	319.00	27.47	8,762.93
01.01.04.01.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE (SUMINISTRO)	und	319.00	43.38	13,838.22
01.01.04.01.07	MARCO Y TAPA PARA BUZON	und	19.00	150.00	2,850.00
<b>01.01.04.02</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE BUZONES</b>				<b>28,963.11</b>
01.01.04.02.01	BUZÓN TÍPICO TN H=1.00m a H=1.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	1.00	1,099.97	1,099.97
01.01.04.02.02	BUZÓN TÍPICO TN H=1.26m a H=1.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	1.00	1,174.35	1,174.35
01.01.04.02.03	BUZÓN TÍPICO TN H=1.51m a H=1.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	6.00	1,248.73	7,492.38
01.01.04.02.04	BUZÓN TÍPICO TN H=1.76m a H=2.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	2.00	1,261.00	2,522.00
01.01.04.02.05	BUZÓN TÍPICO TN H=2.01m a H=2.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	4.00	1,444.79	5,779.15
01.01.04.02.06	BUZÓN TÍPICO TN H=2.26m a H=2.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	2.00	1,571.57	3,143.13
01.01.04.02.07	BUZÓN TÍPICO TN H=2.51m a H=2.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	3.00	2,584.04	7,752.13
01.01.04.02.08	BUZÓN TÍPICO TN H=2.76m a H=3.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc°=210 kg/cm2	und	0.00	2,733.21	0.00
<b>01.01.04.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>55,342.47</b>
01.01.04.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=1.00m a H=1.50m Ø 200 - 315 mm	m	519.40	8.35	4,336.99
01.01.04.03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=1.51m a H=2.00m Ø 200 - 315 mm	m	247.80	9.99	2,475.52
01.01.04.03.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.01m a H=2.51m Ø 200 - 315 mm	m	265.30	11.04	2,928.91
01.01.04.03.04	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.51 m a H=3.50m Ø 200 - 315 mm	m	252.60	12.49	3,154.97
01.01.04.03.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=3.50 m a H=4.00m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	15.96	0.00
01.01.04.03.06	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.01 m a H=4.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	18.53	0.00
01.01.04.03.07	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.51 m a H=5.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	26.99	0.00
01.01.04.03.08	REFINE Y NIVELACIÓN EN FONDO DE ZANJA TN P/TUB DN 200-315 mm	m	1,285.10	2.22	2,852.92
01.01.04.03.09	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10 m EN ZANJA P/TUB DN 200 mm	m	1,285.10	3.00	3,855.30
01.01.04.03.10	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.00m a H=1.50m T.N.	m	519.40	17.91	9,302.45
01.01.04.03.11	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.51m a H=2.00m T.N.	m	247.80	19.44	4,817.23
01.01.04.03.12	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.01m a H=2.50m T.N.	m	265.30	20.44	5,422.73
01.01.04.03.13	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.51m a H=3.50m T.N.	m	252.60	21.38	5,400.59
01.01.04.03.14	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=3.50m a H=4.00m T.N.	m	0.00	31.71	0.00
01.01.04.03.15	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.01m a H=4.50m T.N.	m	0.00	38.61	0.00
01.01.04.03.16	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.51m a H=5.50m T.N.	m	0.00	52.43	0.00
01.01.04.03.17	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE ALCANTARILLADO	m3	771.06	14.00	10,794.84
<b>01.01.04.04</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>				<b>7,377.88</b>
01.01.04.04.01	INST. TUB. PVC DESAGÜE U.F. DN 200mm-250mm SN2/SN4	m	1,285.10	2.86	3,675.39
01.01.04.04.02	INST. TUB. DESAGÜE Ø 160 mm U.F. CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	1,623.90	2.28	3,702.49
<b>01.01.04.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>58,400.00</b>
01.01.04.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm 6.01 a 8.00 m	und	211.00	200.00	42,200.00
01.01.04.05.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm de 4.00 a 6.00 m	und	108.00	150.00	16,200.00
<b>01.01.04.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>10,526.14</b>
01.01.04.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA-PRUEBA NIVELACIÓN DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.60	2,056.16
01.01.04.06.02	PRUEBA HIDRÁULICA - ZANJA TAPADA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.40	1,799.14
01.01.04.06.03	PRUEBA HIDRÁULICA - ESCORRENTÍA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,285.10	1.40	1,799.14
01.01.04.06.04	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA ABIERTA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1,623.90	1.60	2,598.24
01.01.04.06.05	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA TAPADA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	1,623.90	1.40	2,273.46
<b>01.01.04.07</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>900.00</b>
01.01.04.07.01	MACIZO DE ANCLAJE F°c=140 kg/cm2 DN 200/250 mm	und	38.00	50.00	900.00
<b>01.01.04.08</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>8,925.00</b>
01.01.04.08.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	35.00	40.00	1,400.00
01.01.04.08.02	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	und	35.00	200.00	7,000.00
01.01.04.08.03	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	35.00	15.00	525.00
<b>01.01.04.09</b>	<b>OTROS</b>				<b>6,471.50</b>
01.01.04.09.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.04.09.02	FLETE DE MATERIALES	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.01.04.09.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.41	700.00	287.00
01.01.04.09.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.41	450.00	184.50
01.01.04.09.05	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	1.00	500.00	500.00
	COSTO DIRECTO				<b>S/ 506,463.81</b>
	GASTOS GENERALES (15%)				S/ 75,969.57
	UTILIDADES (5%)				S/ 25,323.19
	SUB TOTAL				<b>S/ 607,756.57</b>
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)				S/ 109,396.18
	TOTAL				<b>S/ 1,100,152.75</b>

El presupuesto para Villa Killari, se muestra en la tabla XLV.

### Tabla XLV.

### Presupuesto Villa Killari

<b>PROYECTO :</b>	VILLA KILLARI PRESUPUESTO GENERAL				
<b>PRESUPUESTO:</b>	VILLA KILLARI PRESUPUESTO GENERAL				
<b>ESPECIALIDAD:</b>	HABILITACIÓN URBANA				
<b>FECHA :</b>	01/08/2020				
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>01</b>					
<b>01.01</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>287,390.30</b>
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS CONSTANTES</b>				<b>8,026.08</b>
<b>01.01.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>				<b>6,696.36</b>
<b>01.01.01.01.01</b>	TRAZO Y REPLANTEO	sem	4.00	1,674.09	6,696.36
<b>01.01.01.02</b>	<b>LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA</b>				<b>1,329.72</b>
<b>01.01.01.02.01</b>	LIMPIEZA DE OBRA	sem	4.00	332.43	1,329.72
<b>01.01.03</b>	<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>				<b>122,366.33</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>41,285.85</b>
<b>01.01.03.01.01</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 90 mm	m	266.30	13.50	3,595.05
<b>01.01.03.01.02</b>	TUBERÍA PVC UF AGUA ISO 4422 C-10 DN 110 mm	m	803.71	15.23	12,240.50
<b>01.01.03.01.03</b>	TUBERÍA PVC Ø 3" PARA FORRO DE TUB. AGUA SUMINISTRO	m	710.00	5.30	3,763.00
<b>01.01.03.01.04</b>	TUBERÍA PVC 1/2" C-10 SP x 5 m SUMINISTRO	m	710.00	1.32	937.20
<b>01.01.03.01.05</b>	CAJAS PORTA MEDIDOR	und	132.00	35.00	4,620.00
<b>01.01.03.01.06</b>	SUMINISTRO ACCESORIOS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	132.00	97.10	12,817.20
<b>01.01.03.01.07</b>	CODO DN 90mm x 11.25° C/ANILLO	und	0.00	19.52	0.00
<b>01.01.03.01.08</b>	CODO DN 90mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	19.85	0.00
<b>01.01.03.01.09</b>	TEE DN 110X90 mm C10 PVC	und	6.00	27.00	162.00
<b>01.01.03.01.10</b>	CODO DN 110mm x 11.25° C/ANILLO	und	4.00	23.60	94.40
<b>01.01.03.01.11</b>	CODO DN 110mm x 22.5° C/ANILLO	und	0.00	26.80	0.00
<b>01.01.03.01.12</b>	CODO DN 110mm x 45° C/ANILLO	und	0.00	26.30	0.00
<b>01.01.03.01.13</b>	CODO DN 110 mm x 90° PVC U.F. C-10	und	1.00	25.00	25.00
<b>01.01.03.01.14</b>	TEE DN 110 mm C10 PVC	und	5.00	27.00	135.00
<b>01.01.03.01.15</b>	TAPÓN DN 110 mm C10 PVC	und	5.00	29.30	146.50
<b>01.01.03.01.16</b>	VÁLVULA COMPUERTA DN 110 mm	und	5.00	310.00	1,550.00
<b>01.01.03.01.17</b>	VÁLVULA DE PURGA DN 110 mm	und	0.00	500.00	0.00
<b>01.01.03.01.18</b>	VÁLVULA DE AIRE DN 110 mm	und	0.00	1,000.00	0.00
<b>01.01.03.01.19</b>	SUMINISTRO GRIFO CONTRA INCENDIOS inc ACCESORIOS Y VÁLVULA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
<b>01.01.03.01.20</b>	REDUCCIÓN DE 110 A 90 mm	und	0.00	250.00	0.00
<b>01.01.03.01.21</b>	CRUZ TIPO LUFLEX 110mm	und	0.00	700.00	0.00
<b>01.01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>36,316.14</b>
<b>01.01.03.02.01</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAQ P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF	m	1,070.01	8.00	8,560.08
<b>01.01.03.02.02</b>	REFINE Y NIVEL DE ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm PARA TODA PROF.	m	1,070.01	1.80	1,926.02
<b>01.01.03.02.03</b>	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10m EN ZANJA P/TUB Ø63-110mm	m	1,070.01	2.26	2,418.22
<b>01.01.03.02.04</b>	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB TN/TS 90-150 mm HASTA 1.50 PROF.	m	1,070.01	16.00	17,120.16
<b>01.01.03.02.05</b>	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE AGUA POTABLE	m3	449.40	14.00	6,291.66
<b>01.01.03.03</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>3,931.91</b>
<b>01.01.03.03.01</b>	INST. TUB. PVC P/GUA U.F. Ø 90-110 mm C-10	m	1,070.01	2.50	2,675.03
<b>01.01.03.03.02</b>	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DN 110 MM	und	21.00	18.28	383.88
<b>01.01.03.03.03</b>	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DN 110 MM	und	5.00	145.50	727.50
<b>01.01.03.03.04</b>	INSTALACIÓN DE GCI DN 110 MM	und	1.00	145.50	145.50
<b>01.01.03.04</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>360.00</b>
<b>01.01.03.04.01</b>	MACIZO DE ANCLAJE F'c=140 kg/cm2 0.30 x 0.30 m	und	27.00	30.00	810.00
<b>01.01.03.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>				<b>28,136.40</b>
<b>01.01.03.05.01</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE LARGAS 6.01m a 8.00m	und	62.00	243.70	15,109.40
<b>01.01.03.05.02</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE CORTAS 4.00m a 6.00m	und	70.00	186.10	13,027.00
<b>01.01.03.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>5,696.03</b>
<b>01.01.03.06.01</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA ABIERTA	m	1,070.01	1.10	1,177.01
<b>01.01.03.06.02</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA Ø 110 -75mm RED MATRIZ ZANJA TAPADA	m	1,070.01	1.10	1,177.01
<b>01.01.03.06.03</b>	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA Ø 110 mm-75mm RED MATRIZ	m	1,070.01	1.00	1,070.01
<b>01.01.03.06.04</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA ABIERTA	m	710.00	1.10	781.00
<b>01.01.03.06.05</b>	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA ZANJA TAPADA	m	710.00	1.10	781.00
<b>01.01.03.06.06</b>	DESINFECCIÓN DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	710.00	1.00	710.00
<b>01.01.03.07</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>240.00</b>
<b>01.01.03.07.01</b>	DENSIDAD DE CAMPO	und	20.00	40.00	800.00

**Tabla XLV.**  
**Presupuesto Villa Killari (Continuación)**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (\$/)	Parcial (\$/)
<b>01.01.03.08</b>	<b>OTROS</b>				<b>6,400.00</b>
<b>01.01.03.08.01</b>	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	0.50	3,000.00	1,500.00
<b>01.01.03.08.02</b>	FLETE DE MATERIALES	glb	0.50	2,500.00	1,250.00
<b>01.01.03.08.03</b>	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	1.00	700.00	700.00
<b>01.01.03.08.04</b>	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	1.00	450.00	450.00
<b>01.01.03.08.05</b>	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	0.50	5,000.00	2,500.00
<b>01.01.04</b>	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				<b>156,997.89</b>
<b>01.01.04.01</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>45,869.90</b>
<b>01.01.04.01.01</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN4 DN 250 mm SUMINISTRO	m	0.00	85.41	0.00
<b>01.01.04.01.02</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 250 mm SUMINISTRO	m	213.00	45.35	9,659.55
<b>01.01.04.01.03</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 200 mm SUMINISTRO	m	788.70	20.22	15,947.51
<b>01.01.04.01.04</b>	TUBERÍA PVC DESAGÜE - SN2 DN 160 mm SUMINISTRO	m	528.00	14.13	7,460.64
<b>01.01.04.01.05</b>	CACHIMBA PVC Ø 200 x 160 mm CONEXIÓN DOMICILIARIA	und	132.00	27.47	3,626.04
<b>01.01.04.01.06</b>	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE (SUMINISTRO)	und	132.00	43.38	5,726.16
<b>01.01.04.01.07</b>	MARCO Y TAPA PARA BUZÓN	und	23.00	150.00	3,450.00
<b>01.01.04.02</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE BUZONES</b>				<b>22,595.33</b>
<b>01.01.04.02.01</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.00m a H=1.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	5.00	1,099.97	5,499.83
<b>01.01.04.02.02</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.26m a H=1.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	8.00	1,174.35	9,394.79
<b>01.01.04.02.03</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.51m a H=1.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	4.00	1,248.73	4,994.92
<b>01.01.04.02.04</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=1.76m a H=2.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	1.00	1,261.00	1,261.00
<b>01.01.04.02.05</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=2.01m a H=2.25m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	1.00	1,444.79	1,444.79
<b>01.01.04.02.06</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=2.26m a H=2.50m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	0.00	1,571.57	0.00
<b>01.01.04.02.07</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=2.51m a H=2.75m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	0.00	2,584.04	0.00
<b>01.01.04.02.08</b>	BUZÓN TÍPICO TN H=2.76m a H=3.00m PROF. C° PRE MEZCLADO Fc' =210 kg/cm2	und	0.00	2,733.21	0.00
<b>01.01.04.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>44,027.47</b>
<b>01.01.04.03.01</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ TN/TS H=1.00m a H=1.50m Ø 200 - 315 mm	m	545.80	8.35	4,557.43
<b>01.01.04.03.02</b>	EXCAVACION DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=1.51m a H=2.00m Ø 200 - 315 mm	m	332.04	9.99	3,317.08
<b>01.01.04.03.03</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.01m a H=2.51m Ø 200 - 315 mm	m	123.86	11.04	1,367.41
<b>01.01.04.03.04</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=2.51 m a H=3.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	12.49	0.00
<b>01.01.04.03.05</b>	EXCAVACION DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=3.50 m a H=4.00m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	15.96	0.00
<b>01.01.04.03.06</b>	EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.01 m a H=4.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	18.53	0.00
<b>01.01.04.03.07</b>	EXCAVACION DE ZANJAS C/EQ. TN/TS H=4.51 m a H=5.50m Ø 200 - 315 mm	m	0.00	26.99	0.00
<b>01.01.04.03.08</b>	REFINE Y NIVELACION EN FONDO DE ZANJA TN P/TUB DN 200-315 mm	m	1,001.70	2.22	2,223.77
<b>01.01.04.03.09</b>	CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10 m EN ZANJA P/ TUB DN 200 mm	m	1,001.70	3.00	3,005.10
<b>01.01.04.03.10</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.00m a H=1.50m T.N.	m	545.80	17.91	9,775.28
<b>01.01.04.03.11</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=1.51m a H=2.00m T.N.	m	332.04	19.44	6,454.86
<b>01.01.04.03.12</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.01m a H=2.50m T.N.	m	123.86	20.44	2,531.70
<b>01.01.04.03.13</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=2.51m a H=3.50m T.N.	m	0.00	21.38	0.00
<b>01.01.04.03.14</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=3.50m a H=4.00m T.N.	m	0.00	31.71	0.00
<b>01.01.04.03.15</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.01m a H=4.50m T.N.	m	0.00	38.61	0.00
<b>01.01.04.03.16</b>	PRIMER Y SEGUNDO RELLENO TUB Ø 200-315 mm H=4.51m a H=5.50m T.N.	m	0.00	52.43	0.00
<b>01.01.04.03.17</b>	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE ALCANTARILLADO	m3	771.06	14.00	10,794.84
<b>01.01.04.04</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>				<b>4,068.70</b>
<b>01.01.04.04.01</b>	INST. TUB. PVC DESAGÜE U.F. DN 200mm-250mm SN2/SN4	m	1,001.70	2.86	2,864.86
<b>01.01.04.04.02</b>	INST. TUB. DESAGÜE Ø 160 mm U.F. CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	528.00	2.28	1,203.84
<b>01.01.04.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>22,200.00</b>
<b>01.01.04.05.01</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm de 6.01 a 8.00 m	und	48.00	200.00	9,600.00
<b>01.01.04.05.02</b>	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE Ø 200 x 160 mm de 4.00 a 6.00 m	und	84.00	150.00	12,600.00
<b>01.01.04.06</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>				<b>5,991.48</b>
<b>01.01.04.06.01</b>	PRUEBA HIDRÁULICA-PRUEBA NIVELACIÓN DN 200mm HASTA 315mm	m	1,001.70	1.60	1,602.72
<b>01.01.04.06.02</b>	PRUEBA HIDRÁULICA - ZANJA TAPADA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,001.70	1.40	1,402.38
<b>01.01.04.06.03</b>	PRUEBA HIDRÁULICA - ESCORRENTÍA DN 200mm HASTA 315mm	m	1,001.70	1.40	1,402.38
<b>01.01.04.06.04</b>	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA ABIERTA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	528.00	1.60	844.80
<b>01.01.04.06.05</b>	PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA DN 160mm ZANJA TAPADA (CONEXIÓN DOMICILIARIA)	m	528.00	1.40	739.20
<b>01.01.04.07</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>900.00</b>
<b>01.01.04.07.01</b>	MACIZO DE ANCLAJE Fc'=140 kg/cm2 DN 200/250 mm	und	23.00	50.00	900.00

**Tabla XLV.**  
**Presupuesto Villa Killari (Continuación)**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01.01.04.08	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>5,865.00</b>
01.01.04.08.01	DENSIDAD DE CAMPO	und	23.00	40.00	920.00
01.01.04.08.02	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	und	23.00	200.00	4,600.00
01.01.04.08.03	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	23.00	15.00	345.00
01.01.04.09	<b>OTROS</b>				<b>5,480.00</b>
01.01.04.09.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	0.50	3,000.00	1,500.00
01.01.04.09.02	FLETE DE MATERIALES	glb	0.50	2,500.00	1,250.00
01.01.04.09.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE PROYECTO	km	0.20	700.00	140.00
01.01.04.09.04	REPLANTEO FINAL DE OBRA	km	0.20	450.00	90.00
01.01.04.09.05	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS	glb	0.50	5,000.00	2,500.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/287,390.30
<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>					S/28,739.03
<b>UTILIDADES (5%)</b>					S/14,369.51
<b>SUB TOTAL</b>					S/330,498.84
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)</b>					S/59,489.79
<b>TOTAL</b>					<b>S/389,988.64</b>

## **CAPÍTULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA**

### **4.1. Generalidades.**

Desde que un estudiante de Ingeniería Civil realiza sus práctica pre-profesionales y cuando culmina sus estudios dando sus primeros pasos como practicante profesional, realiza aportes a la ingeniería en base a sus conocimientos adquiridos. La Ingeniería Civil, no es una disciplina fácil, exige mucho conocimiento, responsabilidad, dedicación y esfuerzo.

En ello, los primeros años en que laboró en calidad de Bachiller para la Inmobiliaria Menorca Inversiones, ha permitido conocer poco a poco, diversos aspectos de ingeniería que normalmente no se dictan en las aulas, sino que se va aprendiendo con la experiencia. En esta etapa convivió con distintas dificultades en los proyectos, motivando el deseo de investigar y aplicar lo aprendido en la Facultad, muchas veces en la ejecución de los diferentes proyectos se topó con situaciones que generaban retrasos, siendo importante sus conocimientos para la solución y prevención de los riesgos.

### **4.2. Aportes a la institución.**

El 27 de octubre del año 2020, el titulado ingresa a laborar en la Inmobiliaria Menorca Inversiones, distrito, provincia y departamento de Ica; en el cargo de confianza de Ingeniero de Campo y Asistente de ingeniería, cargo que ocupó hasta el 11 de febrero del año 2023. Desde su ingreso a prestar servicios en la inmobiliaria y teniendo en cuenta la alta responsabilidad encomendada como es velar la eficiente ejecución de los proyectos y supervisión de las mismas que deben realizarse en estricto cumplimiento de las normas; puso en práctica los conocimientos y enseñanzas adquiridas en las aulas universitarias, y todos sus actos se basaron en valores de honestidad, responsabilidad, respeto, confianza. Durante el periodo que laboró para la Inmobiliaria Menorca Inversiones, tuvo bajo responsabilidad, como la supervisión y cierre de las obras que se ejecutaron. Entre las labores desarrolladas se puede citar:

- Responsable del proceso constructivo, seguimiento, supervisión y cierre de los proyectos.
- Responsable de la coordinación con las EPS y subcontratistas que tenía relación con cada etapa ejecutada en los proyectos.
- Visitas de campo para evaluación de proyectos de inversión.
- Gestor de la conformación de dossier por cada habilitación urbana y encargado de la recepción de obra con la EPS.

- Elaboración de informes semanales, mensuales o diarios de los proyectos a cargo.
- Valorización, tareo y manejo de almacenes en cada proyecto.
- Revisión de valorizaciones de contratista y supervisor, informes técnicos, cronogramas, expedientes técnicos y otros documentos

Fueron alrededor de seis (6) obras las ejecutadas en el transcurso del tiempo laborado en la empresa, siendo la obra “Sistema de agua potable y alcantarillado de la habilitación urbana Posada del Sol etapa VI, VII y VIII y habilitación urbana Villa Killari”, de la que recogió su mayor experiencia, debido a la multiplicidad de actividades y participaciones de las que el titulado considera pertenece a la memoria profesional, puesto que esta obra fuera ejecutada por administración directa a través de los recursos propios de la inmobiliaria.

Se debe acotar finalmente que, como parte del trabajo realizado, se tomó como guía la normatividad vigente, las cláusulas contractuales y las especificaciones técnicas de cada proyecto, con el fin de asegurar el óptimo desarrollo de cada proyecto y que éste realmente satisfaga las necesidades de la población, así como los objetivos del proyecto, dentro del tiempo asignado. Esto se hizo con el fin de asegurar que los trabajos realizados cumplieran con la normatividad vigente.

## CONCLUSIONES

1. La participación como responsable en la ejecución del presente proyecto, teniendo como funciones principales el desarrollo del proceso constructivo, aplicación de las normas y especificaciones técnicas. Además, es importante tener el conocimiento y la experiencia necesarios para llevar a cabo un trabajo de manera efectiva, el cual puede mejorar significativamente la calidad de vida de los residentes de una comunidad al proporcionar acceso a un saneamiento básico y control de calidad.
2. En cada suceso no previsto se tenía que realizar las coordinaciones con los demás ingenieros, Ingeniero de Seguridad, Residente y Supervisor, es importante para garantizar que cualquier suceso no previsto se maneje de manera efectiva. La documentación detallada de estos sucesos es crucial ya que proporciona un registro probatorio de cualquier acuerdo o solución que se haya alcanzado durante el proceso constructivo. Esto es importante para resolver cualquier disputa o problema futuro que pueda surgir.
3. Es un logro significativo que cada etapa del proyecto se haya completado de acuerdo con su programación y que se hayan llevado a cabo todas las pruebas necesarias para garantizar que el saneamiento básico esté operativo y sea útil para la población beneficiaria. Esto indica un buen manejo del tiempo y los recursos, así como una atención adecuada a los detalles y la calidad.
4. En ocasiones los expedientes técnicos enviados por el área de proyecto de la sede central hacia la oficina descentralizada cuentan con cierta incompatibilidad de planos, lo que conlleva en ocasiones a realizar un nuevo planteamiento sincerado de los entregables.

## RECOMENDACIONES

1. Es adecuado que los responsables de la ejecución, los ingenieros, el personal a cargo del proyecto y personal obrero se mantengan actualizados con las normas técnicas, reglamento y tecnologías en construcción y saneamiento básico. Esto puede lograrse a través de la capacitación continua y la participación en conferencias, seminarios y talleres relevantes.
2. Es recomendable tener actualizado un sistema de monitoreo constante durante todo el proceso ejecutivo del proyecto para identificar cualquier problema o suceso imprevisto lo antes posible y tomar medidas correctivas de manera oportuna, sobre todo en lo que respecta al uso adecuado de materiales y equipos, como también el contar con el personal calificado en obra, y así poder tener un rendimiento óptimo en el proyecto. Por eso se debe contar con un adecuado proceso de selección del personal obrero para la realización de las partidas a ejecutar.
3. La comunicación clara y efectiva es esencial para evitar malentendidos y problemas durante la ejecución del proyecto. Se recomienda establecer reuniones semanales con los ingenieros, el Ingeniero Residente, Oficina Técnica, Ingeniero de Campo y demás equipo de obra para revisar el progreso del proyecto y resolver cualquier problema que surja.
4. Es importante realizar evaluaciones periódicas en campo del proceso constructivo y la ejecución del proyecto para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización. Esto puede ayudar a mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la calidad del proyecto en general.
5. La implementación de tecnología avanzada como la automatización y el uso de equipos tecnológicos puede mejorar significativamente la eficiencia del proceso constructivo y el monitoreo del proyecto. Se recomienda explorar estas opciones para optimizar aún más el proyecto.
6. Es importante y necesario que las empresas privadas y estatales brinden oportunidades a los practicantes de ingeniería civil para que puedan ir adquiriendo conocimientos constructivos y de gestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Menorca, «Menorca Inversiones,» 2023. [En línea]. Available: [https://menorca.pe/?gclid=Cj0KCQjwocShBhCOARIsAFVYq0i33pmv4SFUHAOeWDWrUDE6MBqJN8lZ8bnBqM17Hqd1w-8gXN3uuX4aAo0kEALw\\_wcB](https://menorca.pe/?gclid=Cj0KCQjwocShBhCOARIsAFVYq0i33pmv4SFUHAOeWDWrUDE6MBqJN8lZ8bnBqM17Hqd1w-8gXN3uuX4aAo0kEALw_wcB).
- [2] Menorca, «05-gdu\_resolución de gerencia,» Menorca, Lima, Perú, 2022.
- [3] Menorca, «Estudio de Mecánica de Suelos para fines de edificaciones de la Habilitación Urbana Posada del Sol y Habilitación Urbana Villa Killari - Ica,» Menorca, Lima, Perú, 2020.
- [4] Menorca, «Certificado de zonificación y vías 372-2013-GDU7MENORCA,» Menorca, Lima, Perú, 2013.
- [5] Menorca, «Factibilidad,» Menorca, Lima, Perú, 2019.
- [6] Menorca, «Solicitud de aprobación de proyecto Posada del Sol VI, VII, VIII,» Menorca, Lima, Perú, 2020.
- [7] A. Gallego, J. Bravo, M. García y G. Paniagua, «Criterios de Calidad y Gestión de Agua Potable,» UNED, 2019, p. 480.
- [8] Menorca, «Et - Especificaciones seguridad de obra,» Menorca, Lima, Perú, 2021.
- [9] A. Montiel, C. Morales, S. Ixmatlahua, N. Hernández y H. Marín, «Ameyali: Evaluación de la Usabilidad de la Plataforma Integral para el Control y Monitoreo del Servicio de Agua Potable en Comunidades Rurales Bajo Escala de Sus,» vol. 36, pp. 116, 131, 2020.
- [10] L. Reyes-Zapata y M. Veliz-Valencia, «Calidad del servicio y su relación con la satisfacción al cliente en la empresa pública de agua potable del cantón Jipijapa,» *Polo del Conocimiento*, vol. 6, n° 4, pp. 570-591, 2021.
- [11] Menorca, «Partida ICA - Fundo Santa María Sub Lote A,» Menorca, Lima, Perú, 2020.
- [12] Cámara Peruana de la Construcción - CAPECO, Costos y Presupuestos en Edificación, Lima: CAPECO, 2003.

## **ANEXOS**

1. Plano general de red y conexiones de agua potable
2. Plano general de red y conexiones de alcantarillado
3. Certificado de trabajo en la inmobiliaria Menorca
4. Registro fotográfico

# Anexo 1. Plano general de red y conexiones de agua potable



## Anexo 2. Plano general de red y conexiones de alcantarillado



**Anexo 3. Certificado de trabajo en la empresa**



**CONSTANCIA DE TRABAJO**

El Sr. **AMICO BENVENUTO, ANTONIO AMERICO AMADOR** identificado con DNI N° **06473030**, Gerente General de la empresa Menorca Inversiones S.A.C con R.U.C N° **20173223626**.

DEJAMOS CONSTANCIA QUE:

Que, el Sr. **QUINTEROS GELDRES LUIS ANGEL** identificado (a) con DNI N° 70350030, viene trabajando en nuestra empresa, desempeñándose como **INGENIERO DE CAMPO** desde el 27/10/2020 a la fecha.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Viernes, 23 de setiembre del 2022

ANTONIO AMERICO AMADOR AMICO BENVENUTO  
MENORCA INVERSIONES S.A.C.  
Gerente General

#### **Anexo 4. Registro fotográfico**

*Fotografía 1. Replanteo de buzones proyecto habilitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 2. Vaciado de buzones proyecto habilitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 3. Colocación de cajas de registro proyecto habilitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 4. Colocación de cajas de registro proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 5. Solaqueo de cajas de registro proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 6. Nivelación de tubería proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 7. Aplicación de relleno con arena proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 8. Entubado de conexiones de alcantarillado proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 9. Prueba hidráulica en red a zanja abierta proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 10. Tapado de zanja proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*



*Fotografía 11.. Prueba de estanqueidad proyecto habitacion urbana Posada del Sol - Killari*

