

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Estudio comparativo técnico-económico de unidad  
básica de saneamiento de arrastre hidráulico con  
tanque séptico biodigestor autolimpiable y compostera  
continua en el C.P. Betania - San Martín 2020**

Raúl Esteban Sánchez Luyo

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Lima, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **ASESOR**

Ing. Roberto Carlos Castillo Velarde

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, por haberme dado la vida, por ser sabios en sus enseñanzas que contribuyen en mi crecimiento personal, por instruirme a cómo batallar hasta conseguir lo que tanto anhelo, es por ustedes que me esfuerzo para conseguir este propósito.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Esteban y Francisca, quienes han estado pendientes de mis aprendizajes y confort, por apoyarme en cada nuevo reto presentado, por patrocinar mi carrera profesional, por depositar su entera confianza sin limitación alguna, por ser el pilar irremplazable, es por ustedes lo que soy ahora.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Asesor .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Índice de contenidos .....	v
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	xi
Abreviaturas .....	xiv
Resumen .....	xv
Abstract .....	xvi
Introducción .....	xvii
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>19</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>19</b>
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	19
1.1.1. Planteamiento del problema .....	19
1.1.2. Problema general .....	21
1.1.3. Problemas específicos .....	21
1.2. Objetivos .....	21
1.2.1. Objetivo general .....	21
1.2.2. Objetivos específicos .....	22
1.3. Justificación e importancia .....	22
1.3.1. Justificación teórica .....	22
1.3.2. Justificación práctica .....	22
1.3.3. Justificación metodológica .....	22
1.4. Delimitación de la investigación .....	23
1.4.1. Delimitación conceptual .....	23
1.4.2. Delimitación temporal .....	23
1.4.3. Delimitación espacial .....	23
1.5. Descripción de variables .....	23
1.5.1. Variables .....	23
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>24</b>

<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1. Antecedentes del problema .....	24
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	24
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	27
2.2. Bases teóricas .....	29
2.2.1. Bases conceptuales de la variable: estudio comparativo de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico .....	29
2.2.2. Saneamiento básico .....	30
2.2.3. Unidad básica de saneamiento (UBS).....	30
2.2.4. Caracterización para agua .....	30
2.2.5. Caracterización para saneamiento .....	32
2.2.6. Tratamientos adicionales para la eliminación de aguas residuales .....	34
2.2.7. Prototipos de unidades básicas de saneamiento .....	35
2.2.8. Algoritmo selectivo para soluciones tecnológicas de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS).....	36
2.2.9. Levantamiento topográfico .....	38
2.2.10. Estudio de mecánica de suelos.....	38
2.2.11. Pruebas de percolación.....	39
2.2.12. Diseño de la UBS de arrastre hidráulico .....	40
2.2.13. Diseño de UBS de doble cámara .....	40
2.3. Dimensión 2: evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.....	41
2.3.1. Criterios de diseño para la selección de la UBS.....	41
2.3.2. UBS de arrastre hidráulico .....	41
2.3.3. Diseño de la UBS arrastre hidráulico.....	42
2.3.4. Componentes a desarrollar .....	42
2.3.5. Diseño de tanque séptico (biodigestor) .....	43
2.3.6. Diseño de zanja de percolación.....	46
2.3.7. UBS de compostera .....	48
2.3.8. Diseño de las cámaras composteras.....	49
2.3.9. Diseño de humedal artificial .....	53
2.3.10. Cronograma (tiempo de implementación) .....	55

2.4. Dimensión 3: análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.....	55
2.4.1. Metrados, análisis de precios unitarios y presupuesto .....	55
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>56</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>56</b>
3.1. Método, tipo y nivel de investigación .....	56
3.1.1. Método de investigación.....	56
3.1.2. Tipo de investigación.....	56
3.1.3. Nivel de investigación.....	57
3.1.4. Diseño .....	57
3.1.5. Población y muestra .....	58
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	58
3.2.1. Instrumentos de investigación .....	58
3.3. Procedimiento metodológico.....	59
3.3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	59
3.3.2. Evaluación técnica de las unidades básicas de saneamiento .....	60
3.3.3. Recolección de datos de campo.....	61
3.3.4. Determinación de opciones tecnológicas .....	61
3.3.5. Evaluación de opciones tecnológicas propuestas .....	61
3.3.6. Procesamiento de datos (gabinete).....	63
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>64</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>64</b>
4.1. análisis de resultados .....	64
4.1.1. Diseño y dimensionamiento de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua.....	64
4.1.2. Evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.....	76
4.1.3. Análisis y evaluación económico de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.....	80
4.2. Discusión de resultados .....	83

4.2.1. Discusión 1: diseño y dimensionamiento de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua .....	83
4.2.2. Discusión 2: evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua .....	84
4.2.3. Discusión 3: análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua .....	86
Conclusiones .....	87
Lista de referencias .....	90
Anexos .....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dotación de aguas según forma de eliminación de materia fecal .....	30
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la UBS compostera .....	33
Tabla 3. Ventaja y desventaja de la UBS de tanque séptico.....	34
Tabla 4. Descripción de Sistema de tratamiento y eliminación .....	35
Tabla 5. Prototipos de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) .....	35
Tabla 6. Capacidades de biodigestor.....	45
Tabla 7. Dimensiones del tanque séptico .....	45
Tabla 8. Usuarios según consumos diarios .....	46
Tabla 9. Volumen de barros a evacuar.....	46
Tabla 10. Clasificación del terreno según el tipo de filtración de suelo .....	47
Tabla 11. Dimensiones de volumen.....	50
Tabla 12. Dimensiones de los muros de la cámara .....	51
Tabla 13. Ubicación del centro poblado de Betania.....	59
Tabla 14. Resultado de registros de calicata – Betania.....	64
Tabla 15. Resumen de resultado de pruebas de percolación .....	68
Tabla 16. Respuesta para algoritmo de selección .....	69
Tabla 17. Elección de la UBS a partir del algoritmo.....	69
Tabla 18. Parámetro de diseño para tanque séptico y zanja de percolación .....	69
Tabla 19. Diseño, volumen y dimensionamiento del biodigestor .....	70
Tabla 20. Parámetro de diseño para cámaras de compostaje .....	73
Tabla 21. Dimensiones de la cámara compostera.....	74
Tabla 22. Datos iniciales para el diseño del humedal .....	74
Tabla 23. Resumen total de producción anual de abono fertilizante.....	76
Tabla 24. Resumen total de hora hombre empleado por cada tecnología.....	76
Tabla 25. Tiempo de implementación de opciones tecnológicas.....	78
Tabla 26. Costo de operación y Sostenimiento de la UBS AH.....	79
Tabla 27. Costo de operación y sostenimiento de la UBS CC .....	80
Tabla 28. Resumen de metas y metrados .....	80
Tabla 29. Remuneración básica diaria (jornal) .....	81
Tabla 30. Resumen total de hora hombre empleado por cada tecnología.....	81

Tabla 31. Resumen comparativo de costos por flete terrestre .....	82
Tabla 32. Resumen analítico comparativo económico .....	82
Tabla 33. Resultado del costo de ambas opciones tecnológicas .....	83
Tabla 34. Operacionalización de variables .....	94
Tabla 35. Matriz de consistencia .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Profundidad máxima del nivel freático.....	31
Figura 2. UBS compostera, corte y planta .....	33
Figura 3. Elementos de la UBS con tanque séptico (biodigestor) .....	34
Figura 4. Algoritmo selectivo UBS grupo 1-rural .....	36
Figura 5. Algoritmo selectivo UBS grupo 2-rural .....	37
Figura 6. Test de percolación .....	40
Figura 7. Clases de caseta (materiales) .....	43
Figura 8. Los componentes del tanque séptico .....	44
Figura 9. Dimensionamiento del tanque séptico .....	46
Figura 10. Curvas de percolación del suelo .....	47
Figura 11. Zanja de percolación .....	48
Figura 12. Presentación de cámaras composteras de la UBS – CC .....	51
Figura 13. Losa superior de cámara de compostaje .....	52
Figura 14. Taza- separador de orina .....	52
Figura 15. Segmentos de la unidad básica de saneamiento compostera.....	53
Figura 16. Detalle de humedal .....	54
Figura 17. Procedimiento metodológico de investigación.....	59
Figura 18. Macrolocalización del proyecto .....	60
Figura 19. Mal estado de baños en el centro poblado Betania – San Martín.....	60
Figura 20. Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico – propuesta como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín.....	62
Figura 21. Tanque séptico (biodigestor), sistema de tratamiento de UBS de arrastre hidráulico como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín .....	62
Figura 22. Unidad básica de saneamiento de compostaje continuo – propuesta como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín .....	63
Figura 23. Cámaras de excretas, sistema de tratamiento de UBS de compostaje continuo como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín .....	63
Figura 24. Curva granulométrica C-1 .....	65
Figura 25. Curva granulométrica C-2 .....	65
Figura 26. Curva granulométrica C-3 .....	65

Figura 27. Curva granulométrica C-4 .....	66
Figura 28. Curva granulométrica C-5 .....	66
Figura 29. Curva granulométrica C-6 .....	66
Figura 30. Curva granulométrica C-7 .....	66
Figura 31. Curva granulométrica C-8 .....	67
Figura 32. Resultado de test de percolación (pozo 1) .....	67
Figura 33. Resultado de test de percolación (pozo 2) .....	67
Figura 34. Resultado de test de percolación (pozo 3) .....	68
Figura 35 Resultado de test de percolación (pozo 4) .....	68
Figura 36. Cronograma de tiempo de ejecución de UBS con tanque séptico .....	77
Figura 37. Cronograma de tiempo de ejecución de UBS de compostaje continuo .....	77
Figura 38. Aceptación tecnológica para el uso de UBS AH .....	78
Figura 39. Aceptación tecnológica para el uso de UBS CC .....	79
Figura 41 Respuesta de algoritmo 1er Grupo .....	104
Figura 41. Respuesta de algoritmo 2do Grupo .....	104
Figura 42. Centro poblado Betania – San Martín (E-01) .....	105
Figura 43. Centro poblado Betania – San Martín (levantamiento topográfico) .....	105
Figura 44. Centro poblado Betania – San Martín, viviendas dispersas .....	106
Figura 45. Caseta de saneamiento actual .....	106
Figura 46. Pozo ciego saneamiento actual .....	107
Figura 47. Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico .....	107
Figura 48. Lavadero multiusos .....	108
Figura 49. Aparatos sanitarios de unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico .....	108
Figura 50. Tanque séptico (biodigestor) y caja de lodos .....	109
Figura 51. Tanque séptico (biodigestor) instalados .....	109
Figura 52. Unidad básica de saneamiento de compostaje continuo .....	110
Figura 53. Cámaras compostera de unidad básica de saneamiento .....	110
Figura 54. Lavadero multiusos de unidad básica de saneamiento de compostaje continuo .....	111
Figura 55. Aparatos sanitarios de unidad básica de saneamiento de compostaje continuo .....	111
Figura 56. Fichaje y sondeo de la zona en estudio .....	112

Figura 57. Ensayo de permeabilidad.....	112
Figura 58. Ensayo de permeabilidad.....	113
Figura 59. Ensayo de permeabilidad.....	113

## ABREVIATURAS

INEI	: <i>Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.</i>
OMS	: <i>Organización Mundial de la Salud</i>
UBS - AH	: <i>Unidad Básica de Saneamiento de Arrastre Hidráulico</i>
UBS - CC	: <i>Unidad Básica de Saneamiento de Compostaje Continuo</i>
Indeci	: <i>Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú</i>
MVCS	: <i>Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento</i>
PNSR	: <i>Programa Nacional de Saneamiento Rural</i>
CEPIS	: <i>Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y ciencias del Ambiente</i>
Enaho	: <i>Encuesta Nacional de Hogares</i>
RNE	: <i>Reglamento Nacional de Edificaciones</i>
Minam	: <i>Ministerio de Ambiente</i>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “Estudio comparativo técnico-económico de unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor autolimpiable y compostera continua en el C. P. Betania – San Martín 2020” consideró como objetivo principal desarrollar la comparación de las unidades básicas de saneamiento, la selección tecnológica y evaluación técnico-económica del sistema más apropiado que se adapte a las poblaciones rurales cumpliendo con la norma técnica de diseño.

En la investigación se aplicó el método científico descriptivo cuantitativo, el tipo de investigación fue aplicado, el nivel es descriptivo comparativo y el diseño es no experimental de corte transversal. La población está compuesta por 101 viviendas del centro poblado de Betania y la muestra fue el sistema de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y la de compostaje continuo.

Los resultados determinan la opción tecnológica más eficaz para el centro poblado de Betania, estos son el volumen de producción, tiempo de ejecución, operación y sostenimiento, aceptación tecnológica y presupuesto de obra para su implementación.

De los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que la opción tecnológica más apropiada y eficiente es la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico, con un costo total de inversión de S/ 1'454,187.56 y un plazo de ejecución de 90 días calendarios, resultando 10.65% más económico que la unidad básica de saneamiento de compostaje continuo.

**Palabras claves:** unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y zanja de percolación, unidad básica de saneamiento de compostera continua y humedal.

## ABSTRACT

The present research work called “Comparative technical-economic study of a basic hydraulic drainage sanitation unit with a self-cleaning biodigester septic tank and continuous compost in the C.P. Betania - San Martín 2020” considered as the main objective to develop the comparison of the basic sanitation units, the technological selection and technical-economic evaluation of the most appropriate system that adapts to rural populations, complying with the technical design standard.

In the research, the quantitative descriptive scientific method was applied, the type of research was applied, the level is descriptive comparative, and the design is non-experimental, cross-sectional. The population is made up of 101 homes in the town of Betania and the sample was the hydraulic drainage system with a septic tank (biodigester) and the continuous composting system.

The results determine the most effective technological option for the town of Betania, these are the volume of production, execution time, operation and maintenance, technological acceptance and work budget for its implementation.

From the results obtained, it was concluded that the most appropriate and efficient technological option is the basic hydraulic drag sanitation unit, with a total investment cost of S / 1'454,187.56 and an execution period of 90 calendar days, resulting in 10.65% cheaper than the Basic Continuous Composting Sanitation Unit

**Keywords:** basic sanitation unit with hydraulic dragging with septic tank (biodigester) and percolation ditch, basic sanitation unit for continuous compost and Wetland

## INTRODUCCIÓN

En el Perú el Programa Nacional de Saneamiento Rural señala que uno de los problemas más graves de los hogares es debido a la falta de servicios de saneamiento, contribuyendo con las desigualdades y rechazo social, así también afirma que la problemática se encuentra en su mayoría en donde se tiene altos índices de pobreza, esencialmente en la serranía y selva del Perú, resaltando que solo el 10% de cada 100 viviendas cuenta con acceso a este servicio básico (1).

En los pueblos campesinos reducidos se encuentran limitados para la obtención de un sistema de saneamiento con precios módicos, no siendo accesible la ejecución de un sistema de arrastre hidráulico convencional con tuberías según la topografía del área de estudio, arrojando un alto costo de inversión (2) (pp. 36-37).

“El saneamiento básico es el sistema de precios módico que deja eliminar excretas de manera aseada cuidando el medio ambiente y salubridad de las personas” (3).

La presente investigación se refiere al *“Estudio comparativo técnico-económico de unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor autolimpiable y compostera continua en el C. P. Betania – San Martín 2020”* consiste en determinar un óptimo sistema tecnológico de saneamiento para mejorar la calidad de vida y los servicios de saneamiento del centro poblado Betania, Nueva Cajamarca - San Martín.

El centro poblado Betania cuenta con predios distribuidos de manera dispersa con baños inseguros que no reúnen las condiciones mínimas de salubridad, causando focos infecciosos, contaminación ambiental y generando enfermedades epidemiológicas. El trabajo consistió en recopilar información necesaria a través de encuestas, estudios básicos utilizando el R. N. E. y algoritmos dispuestos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como

autoridad competente a través de la Resolución Ministerial N.º 192-2018-VIVIENDA, donde se aprueba la “Norma Técnica de Diseño”, determinando que la opción tecnológica más apropiada es la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) desde el punto de vista técnico como económico.

El presente estudio está comprendido por cuatro capítulos donde se tiene el planteamiento del estudio, los antecedentes del problema conformado por las bases teóricas y fundamentos de las variables, la metodología empleada, los resultados y posteriormente las discusiones. Finalizando la investigación con las conclusiones, bibliografía y los anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Planteamiento y formulación del problema**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

El saneamiento básico es un servicio que toda persona debe tener derecho a acceder, es elemental para su crecimiento, desarrollo, salud y supervivencia. La Asamblea General de las Naciones Unidas (UN) en el año 2010, reconoce expresamente el derecho humano al saneamiento básico y persuade a los Estados Unidos y organizaciones mundiales a proporcionar capitales económicos y propiciar la transferencia de conocimientos con participación internacional, en particular a los países en desarrollo (...) (4).

En el mundo, alrededor de 2400 millones de ciudadanos no tienen acceso a los servicios de saneamiento básico, aproximadamente el 37.50% de personas efectúa sus deposiciones a campo abierto; sin embargo, gracias a los importantes avances, desde el año 1990, el acceso a las unidades básicas de saneamiento viene aliviando las necesidades sanitarias de millones de personas. A nivel mundial, el acceso al saneamiento básico solo alcanza el 39% de la población, el cual repercute en el control de excretas a través de la recolección, tratamiento y eliminación segura (5).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática en Perú: refiere que, el 72.7% de los habitantes de la nación tiene acceso al servicio de alcantarillado y que, el 27.30% de personas no cuenta con servicios de saneamiento básico, resaltando que 13% desecha deposiciones en hoyo ciego, el 3.7% en letrinas y el 10.60% no posee prestación alguna, expulsando sus excrementos en cuerpos de agua (acequias o ríos) (3). El PNSR señala que uno de los problemas más graves de los hogares es debido a la falta de servicios de saneamiento, contribuyendo con las desigualdades y rechazo social, así también afirma que la problemática se encuentra en su mayoría en donde se tiene altos índices de pobreza, esencialmente en la serranía y selva del Perú, resaltando que solo el 10% de cada 100 viviendas cuentan con acceso a este servicio básico (6).

Los pueblos rurales, conllevan a un posible fracaso al servicio de saneamiento convencional, por su falta de conocimiento y cultura, resultado de un limitado contacto con la naturaleza en busca de soluciones de sobrevivencia, la ruralidad necesita soluciones técnicas no tradicionales, que sean idóneos y factibles, promoviendo el uso de opciones tecnológicas apropiadas en busca de un buen sistema de saneamiento básico sostenible para las comunidades (7). Frente a la política de saneamiento dentro de sus competencias es oportuno estudiar nuevas opciones tecnológicas para mejorar los sistemas de saneamiento de estas zonas rurales.

El principal problema de los servicios de saneamiento en la ruralidad es la falta de recurso hídrico apto para el consumo humano, ocasionando riesgos de salubridad y contaminación al ecosistema por una inapropiada práctica de eliminación de excretas, los problemas suscitados son por la escasa participación de la comunidad, administración inadecuada por las entidades prestadoras de servicio, no asumiendo los costos de operación y sostenimiento de las infraestructuras, ya que no cuentan con personal entrenado e instrumentos necesarios (6).

Siendo así cómo se origina la problemática en el centro poblado de Betania, ya que los predios distribuidos de manera dispersa cuentan con baños inseguros que no reúnen las condiciones mínimas de salubridad, autoconstruidos con materiales precarios y en otros casos se encuentran repletos, al no tener un sistema de saneamiento básico de tratamiento de materias fecales, las personas realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto, causando focos infecciosos, contaminación ambiental y generando enfermedades epidemiológicas.

### **1.1.2. Problema general**

¿Cómo es el estudio comparativo técnico y económico de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua para el centro poblado Betania, distrito Nueva Cajamarca, San Martín?

### **1.1.3. Problemas específicos**

¿Qué aspectos considerar para determinar el diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y de una compostera continua?

¿Qué propiedades considerar para la evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua?

¿Cómo influye el análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Desarrollar el estudio comparativo de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua en el centro poblado de Betania, distrito Nueva Cajamarca, San Martín.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Determinar el diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y de una compostera continua.

Desarrollar la evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua.

Desarrollar el análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua.

## **1.3. Justificación e importancia**

### **1.3.1. Justificación teórica**

Esta investigación aporta mayor información teórica a los estudios relacionados comparados con respecto a los proyectos de un tanque séptico biodigestor y compostera continua, y a la vez puede usarse como bibliografía para otros estudios.

### **1.3.2. Justificación práctica**

La población receptora del centro poblado Betania, logrará obtener una mejor calidad de vida implementando un servicio de saneamiento, ya que el estudio presenta un resultado factible para evitar las malas prácticas en disposición de excretas y contaminación ambiental que de forma negativa influye en las condiciones de sanidad.

### **1.3.3. Justificación metodológica**

Teniendo en cuenta las condiciones y factores para realizar el análisis comparativo y selección del diseño más idóneo del sistema de saneamiento, se propone tecnologías que buscan mejorar la calidad de los baños y por defecto las condiciones de sanidad. Además, la manera de cómo se realiza

la comparación entre estas opciones tecnológicas no tradicionales queda documentado como tal y puede ser usado como referencia para realizar estudios comparativos similares.

#### **1.4. Delimitación de la investigación**

El estudio se ciñe a tres restricciones que afectan:

##### **1.4.1. Delimitación conceptual**

Se toma como referencias aquellos conceptos que están referidos con términos relacionados al tanque séptico biodigestor y a la compostera continua.

##### **1.4.2. Delimitación temporal**

El tiempo de la investigación será de enero a octubre del 2021.

##### **1.4.3. Delimitación espacial**

El estudio se llevó a cabo en el centro poblado de Betania, distrito Nueva Cajamarca, San Martín.

#### **1.5. Descripción de variables**

##### **1.5.1. Variables**

La unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

La investigación “*Diseño de un modelo genérico para el tratamiento de aguas residuales domiciliarias a través de tanques biodigestores, sitio Chade, cantón Jipijapa*” (8), tuvo como objetivo realizar un modelo de diseño genérico para el tratamiento de efluentes residuales derivados de domicilios rurales a través de biodigestores para la localidad de San Miguel. En su metodología de tipo aplicada, se realizó el diagnóstico de la situación actual del sistema de tratamiento domiciliarios donde se pudo precisar que la localidad de San Miguel carece de sistemas de saneamiento, proponiendo el biodigestor como solución a la problemática. Como resultado obtenido se indica que, el tratamiento con biodigestor se encarga de eliminar los desechos derivados desde las viviendas, ya que se encuentran conformados por componentes que poseen microorganismos encargados de efectuar el tratamiento de las aguas servidas. Concluyendo que, la tecnología adecuada para el tratamiento de aguas negras de 4 viviendas es por medio de un tanque séptico (biodigestor) de 3000 litros con un área de infiltración necesario de 21.34 m<sup>2</sup>, estableciendo que el monto del presupuesto es justificado, sustentable y viable tanto en lo socioeconómico y ambiental (8).

La investigación “*Diseño de un plan de saneamiento básico para la comunidad de la vereda San Antonio del municipio Castilla, La Nueva-Meta*” (9), tuvo como objetivo diseñar un plan de saneamiento básico que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda San Antonio en el municipio La Nueva-Meta. La metodología de tipo aplicada tiene como resultado del proyecto, la identificación del área de influencia, diagnósticos, estudios básicos, alternativas de control, esquema de ejecución, seguimiento y control e incidencia social para un desarrollo del proyecto con una culminación exitosa. Concluyendo que, es una necesidad implementar el innovador sistema de arrastre de agua con tanque séptico y campo de infiltración en la ruralidad, el cual puede ser ajustado a cada tipo de vivienda, mejorando las condiciones deficitarias de saneamiento, evitando la contaminación ambiental y mejorando las condiciones de vida de cada habitante (9).

La investigación “*Viabilidad técnica, económica y social para la adopción de sanitario seco en la zona rural del municipio de Chiquinquirá*” (10), tiene por objetivo, promover el uso de sanitario seco ecológico como sistema de saneamiento para la zona rural del municipio de Chiquinquirá del departamento de Boyacá, después de evaluar la factibilidad técnica, económica y social de la localidad. En su metodología exploratoria indica que, se realizó recolección de información necesaria de campo a través de encuestas y estudios de suelo, con el propósito de identificar la problemática de la comunidad. Teniendo como resultado que, el 90% de la comunidad tiene desconocimiento del sistema sanitario seco, mostrándose indispuestos a la adopción por este sistema, siendo inviable la implementación de esta opción tecnológica como alternativa. Concluyendo que, el 65% de la comunidad se resiste a implementar el sistema de saneamiento seco que, a pesar de ser una buena opción y tener beneficios no lo implementarían por los olores, insectos, infecciones y rechazo a manejar sus heces fecales, la mayor dificultad ante la posibilidad de adoptar por el sistema es romper con los esquemas socioculturales, el estigma social ante estas propuestas de alternativa de saneamiento básico (10).

La investigación “*Diseño y comparación de un sistema de desagüe de sanitarios secos respecto a un sistema convencional*” (11), tiene como objetivo determinar y comparar las características de diseño, construcción y funcionamiento de los sanitarios convencionales y secos. La metodología empleada es aplicada y señala que realizó la exploración de los atributos de cada sistema tecnológico para, posteriormente, realizar el diseño de sanitarios secos que se empleará en una vivienda. Concluyendo que, de la comparación de los sistemas, la tecnología de compost tiene un costo menor en 7,988.750 pesos respecto al sistema convencional a través de tuberías, los análisis y resultados del proyecto se dieron teniendo en cuenta los criterios establecidos generando un buen proceso comparativo técnico y económico. Sin embargo, los centros poblados rurales muestran rechazo debido al poco conocimiento y experiencia en el manejo en este tipo de sistema seco (11).

En la investigación “*Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementado en los Llanos de Colombia*” (12), tiene como objetivo el diagnóstico de los modelos de gestión del proyecto de agua potable y saneamiento básico en la Orinoquia, enfocado especialmente en el departamento de Casanare. En su metodología experimental señala que, para la investigación de tipo social utiliza el método cualitativo no solo teniendo como alcance la evaluación general, sino también teniendo como productos datos numéricos y estadísticos. En los resultados obtenidos se señala que, solo 42 de un total de 200 proyectos de saneamiento básico provenientes de los municipios locales cumplen parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por el sector de Agua y Saneamiento Básico 2000, teniendo como resultado sistemas deficientes. Concluyendo que, en el mundo, los proyectos de saneamiento básico se gestionan con falencias más aun en las zonas rurales y que para tener un sistema óptimo, es necesario capacitar al personal profesional y contar con la participación ciudadana (12).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

La investigación "*Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas, Parcoy, Pataz, La Libertad, 2017*" (13), tiene como objetivo proponer el diseño de un sistema de saneamiento básico en el caserío Huayabas, Parcoy, Pataz, La Libertad, 2017. En la metodología de tipo aplicada, se realizó la inspección de campo recolectando información del caserío de Huayabas a través de encuestas que permitan conocer el estatus, situación y necesidad actual del sistema de saneamiento. Teniendo como resultado el diseño de 41 UBS con biodigestor de 600 litros y 2 zanjas de infiltración que permitirá brindar un servicio de tratamiento a las disposiciones fecales de un total de 205 habitantes. Finalmente, concluyendo que, la UBS con biodigestor asciende a una inversión total de 634,557.06 soles, cumpliendo eficazmente con los parámetros de la norma de Límites Máximos Permisibles del Ministerio del Ambiente, así también que el sistema de saneamiento con tanque séptico tiene un costo mayor de inversión cuya diferencia asciende a 63,455.70 soles que equivale al 10% del costo de la UBS con biodigestor (13).

La investigación "*Estudio comparativo de unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor y sanitario ecológico seco en el caserío de Retablo, distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco*" (14), tiene como objetivo desarrollar la comparación técnica y económica de UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y la UBS de sanitario seco para el caserío Retablo, Santiago de Chuco. La metodología empleada es aplicada, tomando en cuenta un muestreo basado en juicios subjetivos aplicado a la comparación de sistemas de saneamiento básico. Teniendo como resultado, por un lado, el diseño de la UBS con biodigestor de capacidad 600 litros para una población de 5 personas por vivienda y pozo de percolación de 1.00 x 2.00 m de profundidad, por el otro lado, el diseño de la UBS de sanitario seco ecológico de volumen 1.50 m<sup>3</sup> con una vida útil de un año y humedal de dimensiones L = 1.50, H = 1.00 y A = 1.00 m. Finalmente, se concluye que, el costo de inversión total de la UBS con biodigestor tiene una inversión total que asciende a 727,786.13 soles y el

costo total de la UBS de sanitarios ecológicos secos asciende a 1,634,887.01 soles, siendo la 55.48% más caro que la UBS con biodigestor, en cuanto a tiempo de ejecución la UBS con biodigestor comprende 60 días calendarios contra 90 días de UBS de sanitarios ecológicos secos (14).

La investigación “*Uso de biodigestor en el sistema de saneamiento básico por arrastre hidráulico del C. P. de Pampacancha, distrito de Lircay*” (15), tiene como objetivo demostrar de qué manera el uso de biodigestor mejora el saneamiento básico con arrastre hidráulico en el C. P. Pampacancha, distrito de Lircay. La metodología usada es descriptiva, ya que se analiza los 49 UBS de arrastre hidráulico con biodigestor cuyos productos obtenidos son tomados para extraer conclusiones de carácter general para el nuevo sistema de saneamiento en el centro poblado de Pampacancha. El resultado determina que, el uso del biodigestor ha aportado positivamente al sistema de saneamiento, obteniendo mayores beneficios, resaltando las principales características, como la vida útil de más de 20 años, buen tratamiento de excretas, proceso estable, no genera malos olores y de fácil mantenimiento. Concluyendo que para la instalación del biodigestor se debe tener un suelo permeable a fin de permitir la filtración de agua, nivel freático adecuado según lo indicado en la IS.020 del RNE, resaltando que no requiere sistemas mecánicos adicionales para la extracción de barros, siendo la operación y sostenimiento un costo casi nulo, ya que la eliminación es de manera hidráulica (15).

La investigación “*Sistema de saneamiento básico para el anexo de Ccahuanamarca del distrito de Colca, provincia de Páucar del Sara del departamento de Ayacucho*” (16), tiene como objetivo evaluar los aspectos técnicos, sociales y económicos con el propósito de desarrollar un sistema de saneamiento básico como propuesta de diseño para el anexo de Ccahuanamarca del distrito de Colca, Ayacucho. La metodología empleada es aplicada descriptiva, indicando que se recolectó información del estado poblacional a través de encuestas socioeconómicas, exploraciones de suelo, test de percolación y estudios topográficos para posteriormente proponer las

soluciones de saneamiento. Teniendo como resultado la UBS con biodigestor como opción tecnológica después de haber realizado los análisis y rechazado la UBS de hoyo seco ventilado como opción tecnológica debido a que se necesita un mayor tiempo de capacitación. Concluyendo que, el costo para la implementación de la UBS con biodigestor como sistema elegido alcanza la suma de 803,038.53 soles con costo unitario por cada vivienda de S/ 10,427.07 y por persona la suma de S/ 3,476.36 soles (16).

El estudio “*Diseño de un sistema tipo para el tratamiento de aguas residuales domésticas empleando biodigestor autolimpiable para la localidad de Sexepampa, Cochabamba, Chota*” (17), tiene como objetivo desarrollar un diseño de sistema de saneamiento básico con tratamiento de aguas residuales domésticas por medio de un biodigestor para la localidad de Sexepampa - Chota. La metodología aplicada es descriptiva, que se basa en el análisis subjetivo e individual a través de la recolección de datos del área en investigación. El resultado indica que, después de haber aplicado los parámetros según el RNE y “La Norma Técnica de Diseño” proporcionado por el MVCS de acuerdo a la R. M. N.º 192-2021-MVCS, se optó por la opción tecnológica más apropiada para el tratamiento de excretas mediante la UBS con biodigestor con zanja de infiltración, además se concluye que, la utilización del biodigestor es de 600 litros para el tratamiento de aguas servidas derivado de las viviendas, siendo una tecnología útil y eficaz para el tratamiento de residuos orgánicos, gracias a las bacterias que se producen en el interior del sistema, reduciendo considerablemente los olores desagradables producidos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Bases conceptuales de la variable**

Estudio comparativo de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.

### 2.2.2. Saneamiento básico

Es el sistema de precios módicos que deja eliminar excretas de manera aseada, cuidando el medio ambiente y salubridad de las personas. Este sistema provee seguridad y privacidad, solo cierto porcentaje de habitantes cuenta con óptimos servicios para recolectar residuos a través de tuberías y conductos (3).

### 2.2.3. Unidad básica de saneamiento (UBS)

Componentes en conjunto que facilitan la prestación de servicios hídricos y eliminación de heces fecales de la gente, el esquema precisa la tecnología no convencional escogida (6). Se estima sistemas tratamientos con o sin arrastre hidráulico para tratamiento de efluentes domiciliarios en localidades campesinas de hasta 2000 pobladores. Los criterios y periodos para un óptimo diseño son los establecidos por el MVCS (18).

**Límites físicos del área**, en lugares rurales, las lotizaciones en ocasiones no están determinadas, por lo que se debe delimitar el terreno que el sistema va a atender considerando espacios para posibles operaciones y sostenimientos.

**Topografía del área**, la topografía presenta los niveles del terreno (llano o accidentado), para obtener una correcta información es necesario tener los instrumentos correctamente calibrados, permitiendo el buen desarrollo de documentaciones técnicas.

### 2.2.4. Caracterización para agua

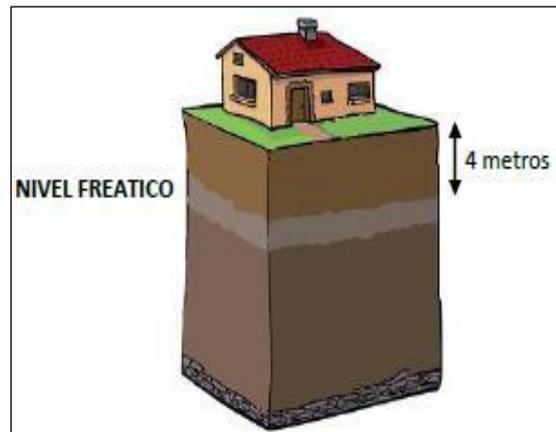
**Recurso de agua para consumo**, asignación hídrica que se considera en una UBS escogida. Clasificándolos en 2 grupos (1):

**Tabla 1. Dotación de aguas según forma de eliminación de materia fecal**

Ubicación	Dotación - UBS sin arrastre	Dotación - UBS con arrastre
Selva	70	100
Costa	60	90
Sierra	50	80

*Nota:* tomada de Norma técnica de diseño (6)

**Manto freático**, el modelo de UBS se diseña de acuerdo al nivel del manto freático en relación al suelo para lugares donde el espacio es superior a 4 m, puede emplearse el arrastre con agua, en lo opuesto si el espacio es inferior a 4 m la UBS será seca (6).



*Figura 1. Profundidad máxima del nivel freático (6)*

**Pozo de agua**, el sitio apropiado para la penetración de los efluentes tratados debe instalarse en un espacio superior a 25 m del pozo empleado para el suministro del recurso hídrico, así también en todo momento debe emplearse sobre la circunscripción de permeabilidad; de instalarse en una circunscripción inferior a 25 m, la UBS debe ser seca (6).

**Facilidad de excavación**, esto precisa si el terreno de la jurisdicción elegido sea rocoso o de otro tipo, clasificándolo en un suelo factible o dificultoso para la excavación. Si la excavación requiere diversos tipos de herramientas la opción de la UBS será de tipo seca (6).

**Permeabilidad del suelo**, será medido mediante una prueba. Si el lapso es superior a 12 min / cm, se optará por una UBS seco. La secuencia se ciñe al Reglamento de Edificaciones (6).

**Vaciado del pozo de excretas**, se refiere al vaciado y transporte manual de barros por las personas, para usarlo como abono o eliminarlos

sin poner en riesgo la salubridad ni el medio ambiente de la población. La valoración de vaciado se efectuará teniendo en cuenta el arrastre hidráulico y el tipo seco (6).

**Utilización de residuos**, se refiere a personas que pueden utilizar los excrementos producto de la UBS como fertilizantes, combustibles o materiales de construcción. En el caso que no se permita explotar estos residuos, se optará por el UBS del tipo seca (6).

**Costos de mantenimiento**, se considera que las familias son capaces de efectuar un apropiado sostenimiento a la elección tecnológica (6).

**Aceptación de la solución**, la satisfacción dependerá de la operación y sostenimiento realizado por el usuario a la unidad implementada, es decir, aparte de la opinión técnica y económica que son aplicados para la elección de la mejor UBS, también deben valorarse las costumbres y hábitos de las personas (6).

#### **2.2.5. Caracterización para saneamiento**

**Compostera**: el clima de esta unidad de esterilización esencial incorpora dos cámaras para la acumulación de excrementos. Las dos cámaras sirven para recoger los excrementos, que de forma intermitentemente facilitan el secado de las excretas. El inodoro con separadora de líquidos redirige la orina para utilizarla o desecharla con las aguas grises. La caseta y las cámaras de acopio de excrementos pueden ser de obra de albañilería o prefabricadas (6).

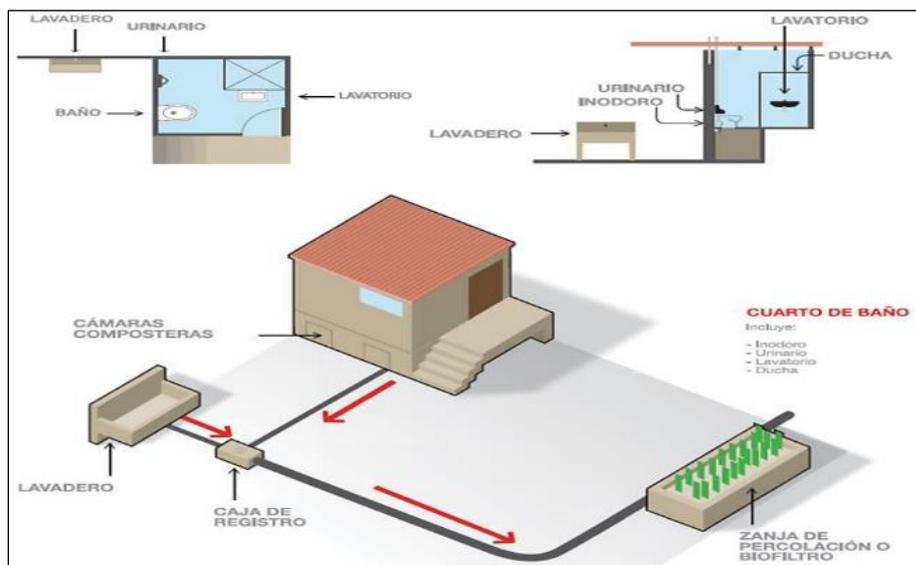


Figura 2. UBS compostera, corte y planta (6)

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la UBS compostera

Ventaja	Desventaja
- Posibilita convertir las excretas en un mejorador de suelos.	- Incrementar la humedad, los malos olores y los mosquitos por el uso inadecuado.
- Es una UBS de larga vida útil cuando el tratamiento sea correcto.	- Eleva el costo operativo del sistema para contrarrestar la humedad.
- Posibilita una solución de arreglo cuando el nivel freático es alto	- Incremento del costo y el periodo de ejecución.

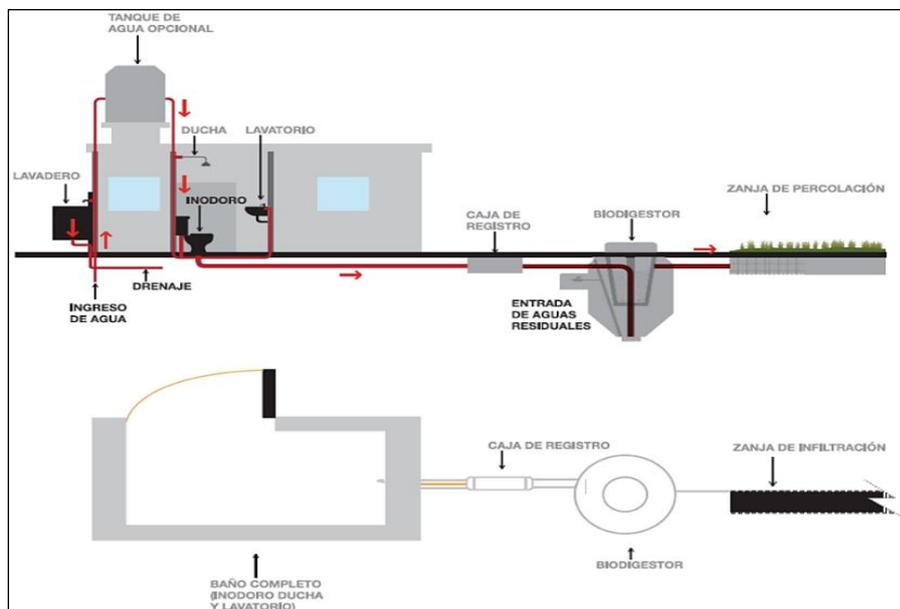
Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)

**Arrastre hidráulico (biodigestor):** sistema prefabricado e impermeable que permite el mantenimiento y el tratamiento de los excrementos, su transformación en fluidos aísla los líquidos de lo sólido, eliminando los fluidos por permeabilidad. La UBS puede ser fabricada de albañilería o prefabricado equipado por el inodoro, ducha y lavabo multiuso estando asociada al tanque séptico y si se requiere un mejor tratamiento puede ser complementado con otras tecnologías (6).

**Tabla 3. Ventaja y desventaja de la UBS de tanque séptico**

Ventaja	Desventaja
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hace utilizable la parte líquida de los objetos en las aguas excedentes para permeabilidad en el suelo.</li> <li>- Posibilita la conexión a una red de saneamiento convencional.</li> <li>- Permite la degradación de la parte sólida.</li> <li>- El mantenimiento es sencillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desagüe se puede atorar al arrojar de forma inadecuada los desperdicios.</li> </ul>

Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)



**Figura 3. Elementos de la UBS con tanque séptico (biodigestor) (6)**

### 2.2.6. Tratamientos adicionales para la eliminación de aguas residuales

Las aguas residuales creados por la UBS deben ser desechados satisfactoriamente a través de un ciclo de filtración. El diseño se efectúa teniendo en cuenta las características del suelo de acuerdo a la norma IS.020 para tanques sépticos, En el caso que el agua emanada se utilice para la agricultura o si se tiene el manto freático cerca de la superficie no cumpliendo con los criterios de diseño, se debe realizar un proceso con un humedal con el fin de mejorar las aguas excedentes (6).

**Tabla 4. Descripción de Sistema de tratamiento y eliminación**

Sistemas Complementarios	Características
Pozo de absorción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es requerido para el ensayo de permeabilidad.</li> <li>- Es impositivo un depósito de absorción cuando el resultado de la prueba de percolación estima que el agua de prueba demora en bajar 1 cm - 4 min.</li> <li>- Pueden instalarse dos o más pozos de permeabilidad en paralelo, para lo cual es necesario instalar una caja de distribución de caudales del agua excedente.</li> </ul>
Zanja de percolación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La circunscripción para el ensayo del sistema de permeabilidad debe ubicarse a 25 m como mínimo, de un hoyo de agua y 6 m del hogar.</li> <li>- La prueba de percolación sirve para calcular el área de permeabilidad necesaria.</li> <li>- Debe instalarse una caja de inspección de forma primaria al dren.</li> </ul>
HUMEDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implica depurar el agua excedente usando plantas.</li> <li>- El derrame de agua puede ser tendido o empinado.</li> <li>- El recurso de filtro es arena o grava.</li> <li>- No posibilita el afloramiento de agua.</li> <li>- El efluente puede usarse para el riego o permeabilidad.</li> <li>- Reduce la carga bacteriana</li> </ul>

Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)

### 2.2.7. Prototipos de unidades básicas de saneamiento

Según lo indicado por el MVCS se tiene los siguientes prototipos de Unidades Básicas de Saneamiento (6).

**Tabla 5. Prototipos de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)**

CÓDIGO		
UBS COM <sup>3</sup> - ZIN <sup>4</sup>	UBS HSV - ZIN4	ZIN
UBS HSV5 - ZIN	UBS HSV - BJ4 <sup>11</sup>	UBS HSV
UBS COM - BJ	UBS HSV - BJ4	ZIN2
UBS HSV- BJ	UBS COM2 <sup>12</sup> - BJ5 <sup>13</sup>	BJ2
UBS HSV - ZIN <sup>26</sup>	UBS COM3 <sup>14</sup> - BJ6 <sup>13</sup>	ZIN3
UBS HSV - ZIN2	UBS TSM <sup>16</sup> - ZIN	BJ3
UBS COM - BJ2	UBS TSM - ZIN2	ZIN4
UBS HSV - BJ2 <sup>7</sup>	UBS HSV2 <sup>17</sup> - ZIN2	BJ4
UBS COM - ZIN3	UBS TSM - ZIN3	UBS COM2
UBS COM - BJ3 <sup>8</sup>	UBS TSM - ZIN4	BJ5
UBS COM - BJ3	UBS COM - ZIN4	UBS COM3
UBS HSV - BJ3 <sup>9</sup>	UBS HSV2 - ZIN4	BJ6
UBS COM - ZIN4	UBS COM2 <sup>18</sup> - BJ3	UBS TSM
UBS HSV - ZIN4	UBS COM3 <sup>19</sup> - BJ3	UBS HSV2
UBS COM - BJ4 <sup>10</sup>	UBS COM	UBS COM2
		UBS COM3

Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)



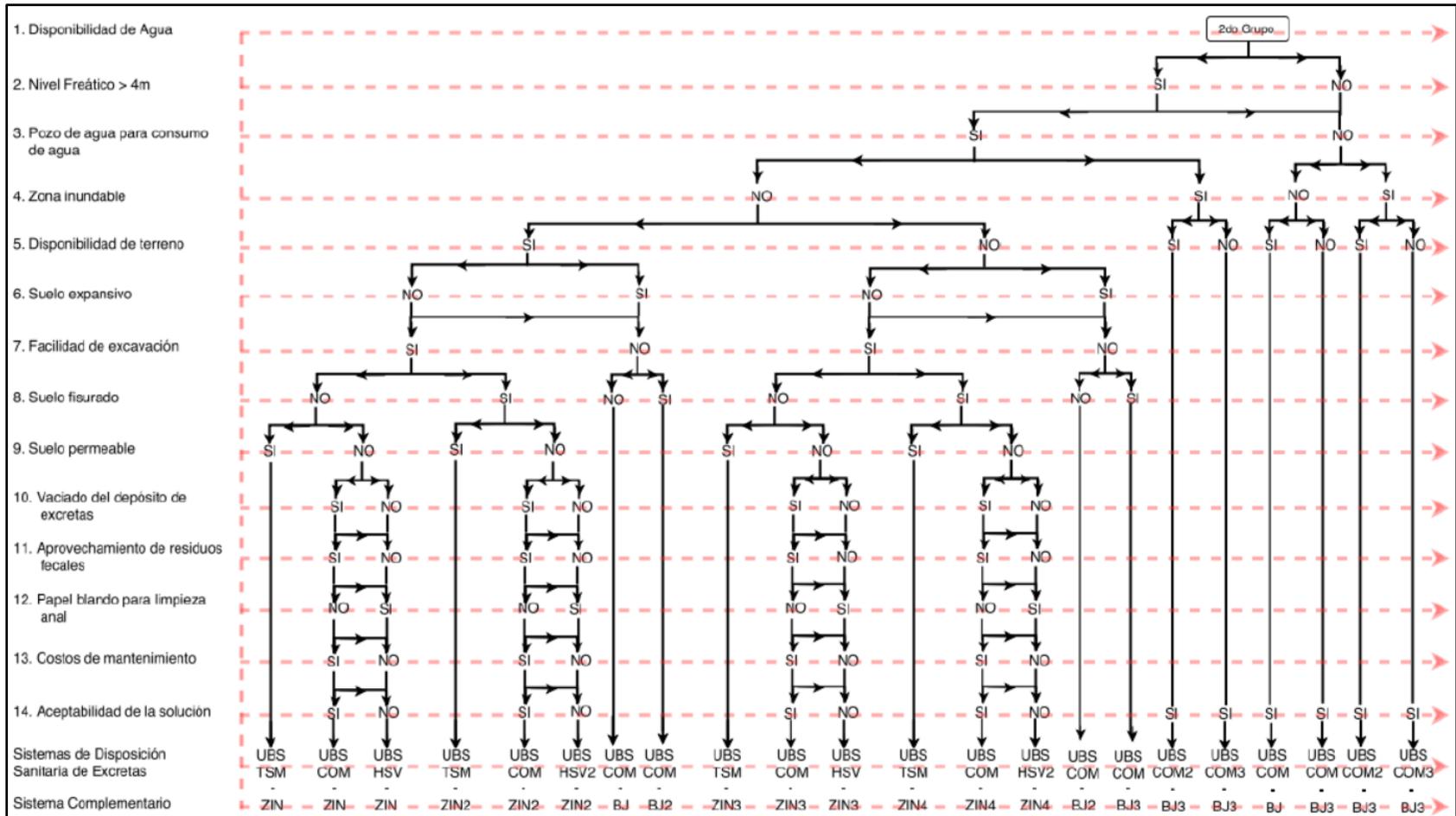


Figura 5. Algoritmo selectivo UBS grupo 2-rural (6)

### **2.2.9. Levantamiento topográfico**

La labor de campo se divide en dos etapas, una etapa consiste en inspeccionar visualmente la ubicación y área de medición del proyecto de saneamiento rural y la otra etapa consiste en medir a través de equipos topográficos para obtener puntos de definición de la propiedad. Los datos registrados fueron evaluados, tratando de asegurar que estos puntos no estén duplicados o estén muy cerca, para que estas anomalías no distorsionen se realiza una planificación; posteriormente, siendo importados en AutoCAD. En la recolección de datos de campo, es necesario una estación total y GPS de precisión, para la pendiente natural del terreno se colocan los puntos de referencia necesarios, para asegurar la suficiente precisión del trabajo (ver planos topográficos en anexo 6).

### **2.2.10. Estudio de mecánica de suelos**

Estos proyectos se ejecutan en merito a la Norma Peruana de Investigación en Mecánica de Suelos E.050. Se cavaron ocho pozos con una profundidad de 2.00 m como se puede apreciar en el plano del anexo 6, y las muestras fueron sometidas a laboratorio para su ensayo de acuerdo a las normas técnicas actuales para determinar las características del suelo.

Sirve para estimar las partículas en el suelo (ASTM D-422).

Análisis granulométrico de suelos, sirve para estimar las partículas en el suelo.

Determinación del LQ de los suelos (ASTM D4318).

Para medir el comportamiento del suelo en términos de porcentaje en relación al contenido de humedad (agua), se desarrolló la prueba de límite de Atberg. Estos parámetros se emplean para categorizar los suelos.

Contenido de humedad de un suelo (ASTM D2216).

Se explicita como una proporción de agua sobre el peso seco del estrato.

En esta prueba se tomó 1 kg muestral del suelo del área de estudio y se colocó en un horno a secar por 1 día para remover la humedad, luego se calculó el peso muestral sin humedad, y al término la proporción de la humedad.

Prueba particular de la gravedad de los suelos (ASTM C128-01).

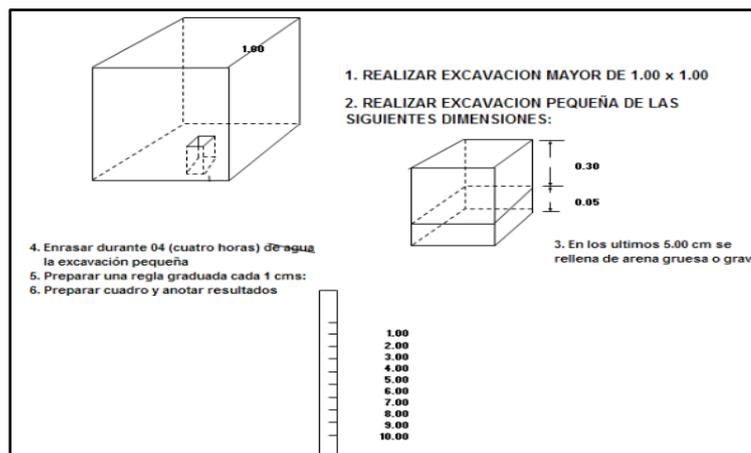
Este recurso se utiliza para determinar la gravedad del suelo con un hidrómetro.

Clasificación SUCS (ASTM D2487, 2007).

Permite identificar suelos agrupándolos según sus cualidades estructurales y plásticas y de cimentación de ingeniería. La clasificación del suelo se basa en el porcentaje de grava, arena y partículas finas, principalmente.

#### **2.2.11. Pruebas de percolación**

Las pruebas de penetración se utilizan para obtener una estimación del estudio de absorción del suelo. Para establecer su permeabilidad, en el área de investigación se ensayaron pozos espaciados uniformemente como se puede apreciar en el plano del anexo 6. Se cavó cuatro pozos de 1 x 1 m, y luego hoyos cuadrados de 0.30 x 0.30 x 0.35 m de profundidad, en el fondo se agregará 5 cm de arena gruesa o grava, llenando luego con agua hasta una altura de 0.30 m. Esta operación se debe realizar en la mayor medida posible durante 24 horas para saturar el suelo. Posteriormente, utilizando un punto de referencia fijo, mida la caída del nivel del agua cada 30 minutos, dentro de las 4 horas siguientes, cuando se considere necesario, puede volver a agregar agua hasta que alcance de nuevo los 15 cm por encima de la arena.



**Figura 6. Test de percolación (19)**

### 2.2.12. Diseño de la UBS de arrastre hidráulico

Lo siguiente debe considerarse como esencial para el diseño (6):

- Antes de la elección de una UBS de arrastre hidráulico, se debe considerar una proporción de agua satisfactoria según la tabla 1.
- La cimentación del tanque séptico puede implementarse a la letrina o al domicilio.
- El tanque séptico debe efectuarse en relación a unos 5 cm del suelo.
- La caseta de la UBS se puede ejecutar junto a la propiedad.
- El área de permeabilidad debe situarse próximo a la propiedad (no menor a 5 m), en un lugar alto no susceptible a las inundaciones.
- El tipo de infiltración debe elegirse en función de la porosidad de la tierra, controlada por la prueba de permeabilidad.
- El ensayo de permeabilidad del área de penetración debe registrar tiempos inferiores a 12 minutos.

### 2.2.13. Diseño de UBS de doble cámara

Siempre que se elija, se debe de pensar en lo siguiente (6):

- Lugares en las que no es posible realizar los baños habituales debido al suelo rugoso o debido a la escasa profundidad de las aguas subterráneas.
- El ensayo de permeabilidad del lugar de penetración debe registrar tiempos más notables que 12 min.

- El UBS-CC puede incluirse en una propiedad con las entradas de las cámaras hacia afuera para una fácil intervención, ubicado en una zona alta cerca del domicilio, para que el agua no se acumule cerca de las cámaras.
- Las cámaras deben estar abiertas para facilitar el apoyo, la limpieza y la evacuación de los excrementos secos (abono).
- Contempla un inodoro excepcional que permite fraccionar la orina para el acopio y eliminación.
- Para eliminar los efluentes se coloca una zanja de infiltración, si la particularidad del suelo permite después de la prueba de permeabilidad.

## **2.3. Dimensión 2: evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.**

### **2.3.1. Criterios de diseño para la selección de la UBS**

Para la selección del tipo de UBS en estudio se aplican los criterios de selección especificados en el Capítulo II y luego se aplican los algoritmos de las figuras 5 y 6 el primer grupo considera un sistema seco y el segundo grupo adopta arrastre hidráulico.

### **2.3.2. UBS de arrastre hidráulico**

Las aguas residuales domésticas entregadas a través de tuberías desde las plomerías de la vivienda al tanque séptico (biodigestor), se tratan principalmente mediante la digestión de sólidos para, posteriormente, las aguas tratadas ser penetradas en el suelo permeable (20).

La norma ISO.020 especifica los tanques sépticos para el tratamiento básico, incluyen el aislamiento de sólidos y fluidos presentes en las aguas excedentes que ingresan al dispositivo. El agua excedente accede mediante una tubería de PVC de 4"; el sólido se deposita en el interior del aparato tecnológico; la parte fluida se descarga a través de una tubería en el lado opuesto; el sólido que queda en el fondo se descompone en líquido después de un año y medio; pudiendo ser retirado a través de una válvula de PVC de 2". La superficie de los barros tratados es líquida, que puede separarse bien

en recipientes. Posterior a ello el fluido es derivado de la circunscripción de filtrado (6).

### **2.3.3. Diseño de la UBS arrastre hidráulico**

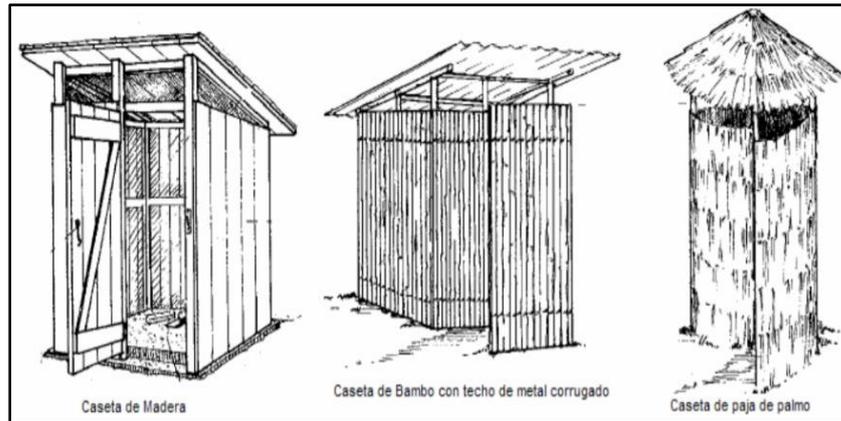
El diseño para el tratamiento sanitario de excrementos se efectúa de acuerdo a los criterios de la autoridad competente considerando el tamaño del sistema UBS y los parámetros de diseño para el tratamiento y eliminación de excretas, la caseta comprende (inodoro, ducha y lavabo) y el modo de tratamiento y eliminación final de los efluentes está compuesto por (tanque séptico, caja de registro y zanja de percolación).

### **2.3.4. Componentes a desarrollar**

Los planos de distribución arquitectónica, estructural e instalaciones eléctricas y sanitarias se puede apreciar en el anexo 7.

**Caseta**, el clima que alberga la caseta permite la utilización de manera protegida, privada y agradable a las personas, suele ser construido de albañilería u otros materiales (6).

La caseta debe cumplir ciertas necesidades técnicas y contar con una superficie interior de al menos 1 m<sup>2</sup>, con una anchura de 0,85 m. La altura no será inferior a 1,90 m y la anchura de la entrada no será inferior a 0,60 m. En los lugares con precipitaciones pluviales el techo debe tener una pendiente superior al 10% y una sombra de 0,10 m alrededor de la estructura. Para iluminar y ventilar se debe contar con ventanas altas cuyas medidas no deben influir en la protección de la persona (21).



**Figura 7. Clases de caseta (materiales) (21)**

**Aparato sanitario**, hecho de una sola pieza y con una terminación suave y lisa para no lastimar al usuario y debe ser hermético unido al suelo de la estructura para evitar que entren bichos o que se escapen olores terribles.

**Tubería de ventilación**, un tubo de PVC con una distancia de 5 cm unido a la estructura de la casa con una proyección de 0,50 m sobre la parte superior de la caseta o la casa (22).

**Red de recolección**, la vía para sacar las aguas excedentes con un diámetro no menor de 4" de PVC.

**Caja de registro**, ubicado entre la casa y el biodigestor. Cuando la distancia exceda los 15 m el punto más alto de la boca de alcantarillado debe estar 3 cm más alto que el suelo (6).

**Zanja de percolación**, abertura hecha en el suelo cuando hay suficiente área para la ubicación de canales de permeación o cuando la tierra es impermeable con más de 2 metros de separación respecto al fondo de la zanja (6).

### **2.3.5. Diseño de tanque séptico (biodigestor)**

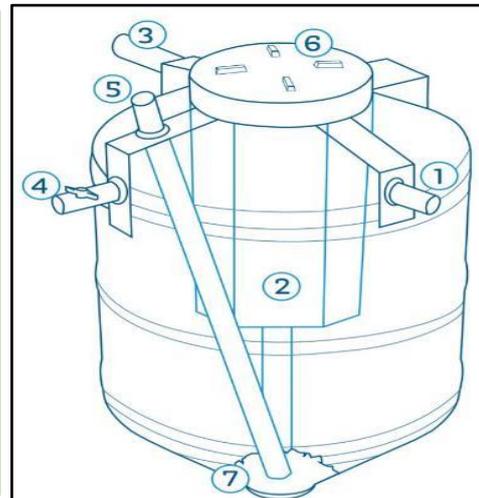
En la norma sustentada mediante Resolución Ministerial 192-2018-VIVIENDA, se hace referencia a la innovación del tanque séptico, la cual se

conoce como biodigestor en el mercado, por lo que con el objetivo final de esta exploración se denominará "tanque séptico" (6).

El biodigestor es un mecanismo para el tratamiento esencial de los fluidos excedentes domiciliarios, mediante una secuencia retentiva y degradativa séptica anaeróbica de la materia orgánica. El diseño cumple con la norma IS.020 (23).

### Componentes:

COMPONENTES
1) Tubería PVC de 4" para entrada de desechos
2) Filtros biológicos con anillos de PVC (Pets).
3) Tubería PVC de 2" para el desagüe en el campo de permeabilidad.
4) Válvula esférica para extracción de barros.
Tubería PVC 2" de acceso para limpieza.
6) Tapa click de 18" para cierre.
Base de acumulación de barros.



**Figura 8. Los componentes del tanque séptico (23)**

### Dimensiones del sistema

Con el número de ocupantes del domicilio y del diseño se puede elegir el tamaño del tanque séptico a utilizar. En el caso de viviendas ubicados en zonas rurales, se pensará en 5 ocupantes por cada domicilio, contemplando el vertimiento de aguas grises y negras al equipo tecnológico (23).

**Tabla 6. Capacidades de biodigestor**

Capacidades	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
N.º de usuarios circunscripción rural* (aportación diaria 130 l/usuario)	5 ocupantes	10 ocupantes	25 ocupantes	60 ocupantes
N.º de usuarios circunscripción urbana* (aportación diaria 260 l/usuario)	2 ocupantes	5 ocupantes	10 ocupantes	23 ocupantes
N.º de usuarios oficina* (aportación diaria 30 l/usuario)	20 ocupantes	43 ocupantes	100 ocupantes	233 ocupantes

Nota: tomada de Biodigestor autolimpiable (23)

**Tabla 7. Dimensiones del tanque séptico**

Dimensiones del biodigestor				
Peso	20 kg	36 kg	140 kg	182 kg
A.	85 cm	115 cm	145 cm	236 cm
B.	164 cm	196 cm	267 cm	265 cm
C.	107 cm	125 cm	175 cm	136 cm
D.	95 cm	115 cm	154 cm	125 cm
E.	32 cm	45 cm	72 cm	110 cm
F.	24 cm	24 cm	20 cm	26 cm
G.	55 cm	55 cm	55 cm	55 cm
H.	3 cm	3 cm	-	8 cm
I.	4 "	4 "	4 "	4 "
J.	2 "	2 "	2 "	2 "
K.	2 "	2 "	2 "	2 "
L.	45 °	45 °	45 °	45 °
M.	66 cm.	89 cm	89 cm	89 cm
N.	33 cm.	31 cm	31 cm	31 cm

Nota: tomada de Biodigestor autolimpiable (23)

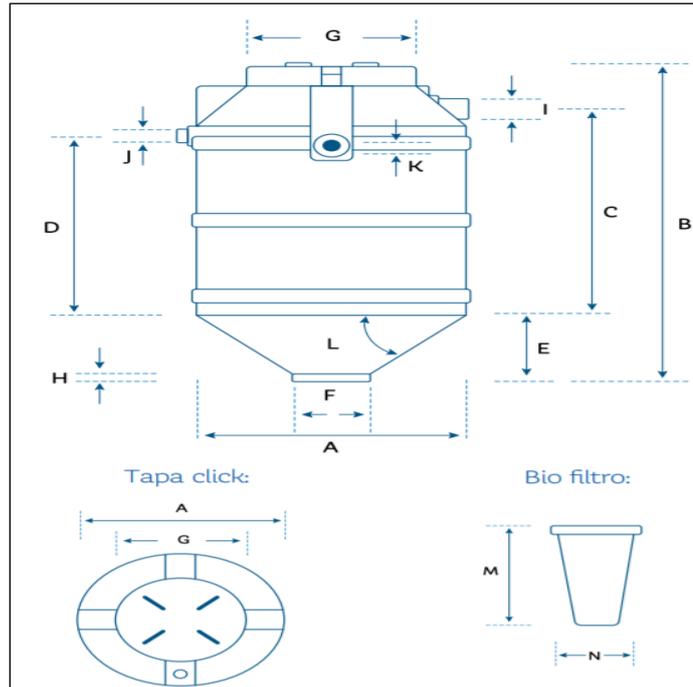


Figura 9. Dimensionamiento del tanque séptico (23)

Tabla 8. Usuarios según consumos diarios

Cantidad de usuarios de acuerdo al consumo cotidiano			
Capacidad	Circunscripción urbana 150 l/ usuarios	Circunscripción periurbana 90 l/ usuarios	Circunscripción rural 40 l/ usuarios
600 l	4	7	15
1300 l	9	14	33
3000 l	20	33	75
7000 l	47	78	145

Nota: tomada de Biodigestor autolimpiable (23)

Tabla 9. Volumen de barros a evacuar

Volumen de barros a evacuar				
Tanque séptico mejorado	600 l	1300 l	3000 l	7000 l
Evacuación de barros	100 l	184 l	800 l	1500 l

Nota: tomada de Biodigestor autolimpiable (23)

### 2.3.6. Diseño de zanja de percolación

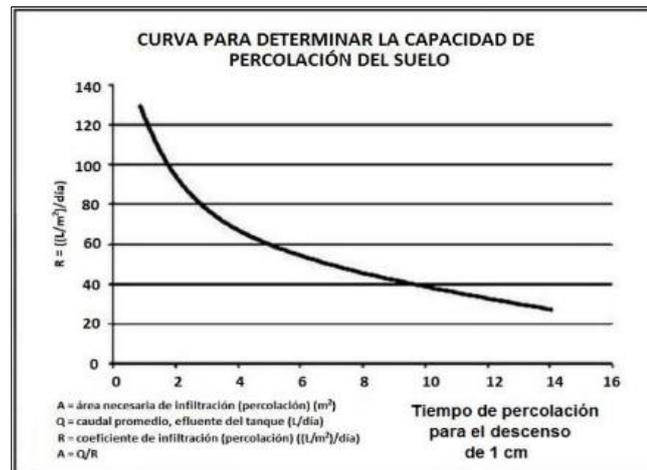
Para determinar las dimensiones del terreno de penetración, se debe realizar exploración de suelo y evaluación de caudal del efluente derivado (6).

- En el área de penetración seleccionada, la abertura debe tener aproximadamente 1 (ancho) y 2 m (hacia abajo), respectivamente.
- Una profundidad (0.30 m) colocando en el fondo grava fina o arena gruesa (5 cm).
- El agujero debe llenarse con agua limpia y mantenerse lleno de agua continuamente durante 4 horas, si es posible por la noche. Después de 24 horas de llenado consecutivamente, se debe definir la permeabilidad.

**Tabla 10. Clasificación del terreno según el tipo de filtración de suelo**

Clase de terreno	Tiempo de infiltración
Rápido	hasta 4'
Medio	4 – 8'
Lento	8 a 12'

Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)



**Figura 10. Curvas de percolación del suelo (6)**

- Para diseñar la circunscripción de permeabilidad, se debe determinar el espacio a utilizar de los muros interiores del sistema de penetración, tomando la base y los muros por debajo de la línea de perforación que dispone el agua en esta circunscripción, por lo que se debe pensar en lo siguiente:

$$A = Q/R$$

**Donde:**

A = área de absorción (m<sup>2</sup>)

Q = caudal promedio efluente de servicios de ducha y lavadero multiusos (l/d)

R = coeficiente de infiltración (l/m<sup>2</sup> x día)

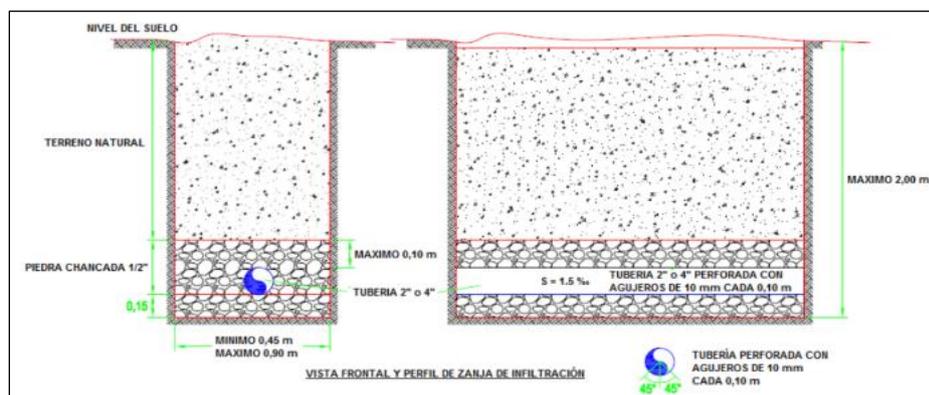
### **Zanja de percolación (ZP)**

Siempre que se elija, se debe pensar en lo siguiente (6):

En caso de que se resuelva que el terreno permita la filtración durante más de 12 minutos, debe pensar en otra respuesta para la última eliminación de los efluentes fluidos.

La profundidad del canal base es de 0,6 m y la subdivisión de la base del canal base al nivel freático es de 2,00 m.

El material de cribado a utilizar dentro del canal es grava o piedra chancada con una granulometría de 1,5 – 5 cm y tubo de PVC de 4" con juntas abiertas o perforadas que permitan una dispersión uniforme del fluido en la parte inferior del canal.



**Figura 11. Zanja de percolación (6)**

### **2.3.7. UBS de compostera**

El mecanismo de eliminación de excrementos sin remolque hidráulico permite que los excrementos se depositen en cámaras separadas, tratando las excretas de forma aerobia, eliminando los organismos patógenos por la escasez de humedad y la no aparición de oxígeno.

Este tratamiento electivo consiste de una doble cámara impermeable y una tasa con separador de orina, que sirve para desechar los excrementos o la materia fecal, para asegurar la salubridad y evitar la contaminación (21).

En estas letrinas las excretas caen a un contenedor hermético al que se vierten cenizas o material vegetal, adicionalmente a ello, si se controla el contenido de humedad y equilibrio químico, la mezcla se descompone para formar un buen abono seco alcalino que permite aplicar sobre el terreno como fertilizante (20).

### **2.3.8. Diseño de las cámaras composteras**

**Densidad poblacional**, en mérito a los datos actuales respecto a los habitantes.

**Dotación de agua**, en función a la experticia de la normatividad actual.

**Tasa de acumulación de barros fecales**, de acuerdo al criterio técnico normativo actual.

**Tiempo de digestión**, en base a las sugerentes del reglamento actual.

**Elementos del modo de tratamiento o eliminación final:** comprende la caja de registro y tratamiento final de líquidos (humedal).

**Diseño de planos**, estructura, entre otros (anexo 8).

**Cámara compostera:** se deben habilitar o fabricar dos cámaras que funcionen de manera intermitente, de manera que mientras una esté en actividad la otra esté fija, su función principal es la de almacenar los excrementos y posteriormente secarlos debido a la falta de humedad y temperatura (6).

**Volumen de la cámara:** la dimensión anual de la cámara será  $\frac{3}{4}$  el volumen ocupado. La estimación del volumen necesario será el aumento del volumen por proporción de personas que la utilizarán.

**Periodo de diseño:** se trata de la vida útil prolongada de la cámara, por ejemplo, el tiempo en el que se ha llenado la cámara. Se prescribe un tiempo de planificación alrededor de un año (temporada de la cámara antes de su conclusión).

**Volumen interno o útil de una cámara:**

$$V_c = f \times (N \times F_v)$$

**Donde:**

$V_c$  = volumen necesario para el mantenimiento de los excrementos durante un plazo determinado.

$f = \frac{3}{4}$ , factor de bienestar para tener el 75% de la cámara llena hacia el final de un plazo similar.

$N$  = número de usuarios de la UBS-CC

$F_v$  = factor de magnitud que se debe valorar como mínimo  $0.20 \text{ m}^3$  residuos/año (24), este valor base incluye la deducción del volumen por la actividad de los microorganismos en ese periodo.

### **Dimensiones de las cámaras**

El diseño y dimensionamiento de la cámara se realizará de acuerdo a los requerimientos indicados en la tabla 10.

**Tabla 11. Dimensiones de volumen**

Amplitud (m)	Extensión (m)	Largo (m)
1.30	1.70	1.00
1.20	1.50	1.00

Nota: tomada de Norma técnica de diseño (6)

El volumen será equivalente al resultado de la longitud, la anchura y la altura; la estatura será sistemáticamente un valor próximo a 1 metro independiente al volumen de la cámara.

### Dimensiones fuera de la letrina

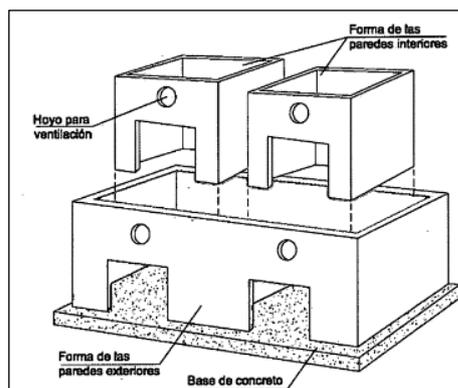
Las medidas fuera de la letrina estarán afecto a las dimensiones internas de las cámaras de acuerdo a la información proporcionado en la tabla 12.

**Tabla 12. Dimensiones de los muros de la cámara**

Propiedad	Valor mínimo (cm)
Losa inferior	10.00
Pared inferior (entre cámaras)	15.00
Pared exterior	7.50

*Nota:* tomada de Norma técnica de diseño (6)

La medida exterior equivale a la longitud interior, además del doble del grosor del muro interior. La anchura del muro exterior equivale al doble del grosor del muro interno intercámaras.



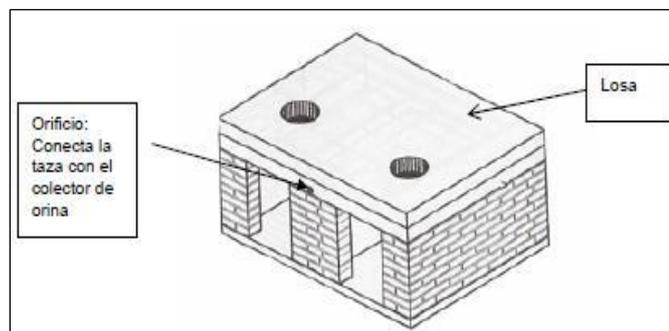
**Figura 12. Presentación de cámaras composteras de la UBS – CC (6)**

**Losa**, la estructura debe ser planificada de manera que sea impermeable y resistente además considerar que debe haber una abertura para cada cámara donde se coloque la tasa con separador de orina.

**Longitud** = longitud de la letrina de excretas.

**Ancho** = ancho de la letrina de excretas partido en dos.

Se sugiere que sean de alrededor de 1,30 m de ancho x 1,70 m de largo. En el diseño de la losa, es importante tener en cuenta el tamaño de las aberturas para la manguera de limpieza (21).



**Figura 13. Losa superior de cámara de compostaje (6)**

**Aparato sanitario**, en cuanto a la tasa, el material puede ser vitrificado o plástico reforzado, y su forma debe ser similar a la de un inodoro ordinario, pero existen cambios que pueden redirigir la orina. El material del recipiente debe ser seguro, fácil de limpiar y no dañará la superficie de una persona cuando se use. Debe estar sellado y fijado en la habitación para evitar que pasen insectos u olores desagradables (6).



**Figura 14. Taza- separador de orina (6)**

**Tubería de ventilación**, la ventilación permite que el gas generado en la cámara se descargue al exterior de UBS-CC para evitar que el gas se escape por la taza y cause molestias a los usuarios de la cabina (6).

**Caseta**, acepta dos modelos. El primer modelo con una cámara aérea y el segundo modelo con una cámara semienterrada. En este entorno interno admite la separación de orina. Está compuesto por un inodoro con separador de líquidos, ducha, lavatorio y un lavadero multifuncional en el exterior, que permite el uso de los servicios (6).



*Figura 15. Segmentos de la unidad básica de saneamiento compostera (6)*

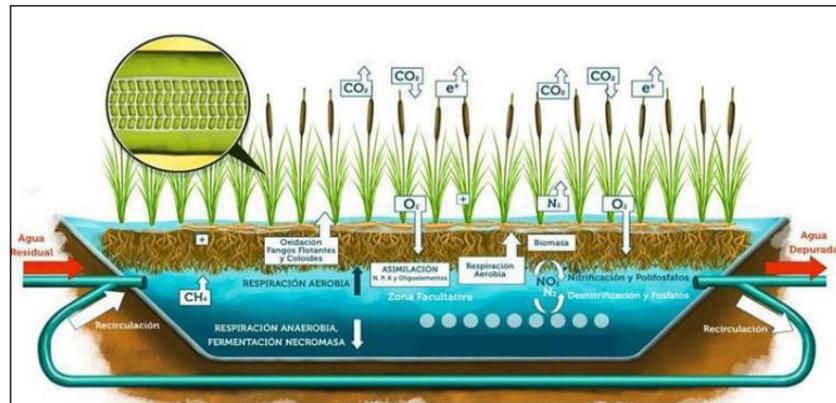
### 2.3.9. Diseño de humedal artificial

Las aguas grises o efluentes tratados derivados al humedal para un tratamiento secundario pueden emplearse para riego en áreas agrícolas o directamente descargados al cuerpo receptor (6).

#### **Criterios**

- Solo se deben considerar los efluentes residuales grises de las duchas y del lavadero multiusos. No se permite el ingreso de aguas servidas derivados del inodoro en ninguna circunstancia.
- Si se produce mucha grasa al preparar alimentos, considere instalar trampas de grasa.
- El área de posicionamiento del humedal debe ser un área que permita el ingreso de recurso-hídrico grises por gravedad, y en las mismas condiciones, las aguas excedentes tratadas continúan

fluyendo para su uso posterior, evitándose siempre la necesidad de energía eléctrica.



**Figura 16. Detalle de humedal (6)**

### Beneficios

- No se produce olor peculiar, el gas producido por la parte anaeróbica (CH<sub>4</sub> metano, H<sub>2</sub>S sulfuro de hidrógeno) se oxida y se descarga a la atmósfera en forma química.
- No produce barros. Debido a las particularidades aeróbicas del filtro, el barro inmóvil en la base se oxida paulatinamente, y la parte decantada alcanza condiciones anóxicas. Bajo la acción de bacterias anaeróbicas se fermentará y se degradarán moléculas complejas en moléculas simples, estas moléculas se elevan con el gas formado y alcanzan la circunscripción aeróbica de la raíz, donde son filtradas y oxidadas.
- Eliminar los nutrientes de las plantas a través del ciclo anaerobio de bacterias absorbidas por plantas o balsas flotantes; así como microorganismos patógenos.

### Diseño:

- Caudal de aporte unitario de aguas excedente por vivienda (q):

### Donde:

Q = caudal de las aguas excedente producidas (l/d)

D = asignación de agua (l/hab. x día)

P = densidad habitacional (hab./viv.)

#### **2.3.10. Cronograma (tiempo de implementación)**

Se estableció un cronograma para cada actividad en el periodo de ejecución de las UBS, efectuando memorias de cálculo en base a los metrados y rendimientos de horas hombre, se determina el tiempo de ejecución, también se muestra MS Project donde se evidencia las tareas que conforman la ruta crítica del proceso constructivo como se puede apreciar en el anexo 15.

### **2.4. Dimensión 3: análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico**

#### **2.4.1. Metrados, análisis de precios unitarios y presupuesto**

La medición (anexo 13) se determina en base a las dimensiones de la estructura planificada y proyectada en los anexos 8 y 9).

El análisis de precio unitario (anexo 14) basada en precios de la zona y rendimientos proporcionado por la cámara peruana de construcción.

Los presupuestos para las dos opciones tecnológicas se elaboran utilizando el programa S 10, con el cual se determina el análisis de costo unitario y presupuesto total para implementación de las UBS (anexo 11).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método, tipo y nivel de investigación**

##### **3.1.1. Método de investigación**

“La investigación es un proceso que, mediante la aplicación de métodos científicos, procura obtener información relevante y fidedigna, para atender, verificar, corregir o aplicar conocimientos” (25) (p. 34).

En este caso se trata de una investigación científica descriptiva cuantitativa, en la cual se desarrollan comparaciones sobre tecnologías existentes – entorno al centro poblado de Betania.

##### **3.1.2. Tipo de investigación**

“Se encuentra íntimamente ligada a la investigación pura, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos; es el estudio o aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias o características concretas; esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías” (25).

En este caso de acuerdo a su objetivo es aplicada, ya que comprende la utilización de conocimientos y diseños existentes sobre el tema de las UBS, las que también han sido desarrolladas en países latinoamericanos y

Asia, cabe remarcar que se aplican criterios técnico-económicos para la comparación de ambos sistemas.

### 3.1.3. Nivel de investigación

“Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, proceso, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (26; 27).

El nivel de la investigación es descriptivo comparativo, empleando procedimientos adecuados, parámetros de diseño, análisis técnico y costos de inversión para la ejecución de las UBS para el centro poblado de Betania.

### 3.1.4. Diseño

“La gestación del diseño del estudio representa el punto donde se conectan las etapas conceptuales del proceso de investigación como el planteamiento del problema, el desarrollo de la perspectiva teórica cuyo carácter es más operativo” (27).

En este caso, la investigación es no experimental (descriptivo) de corte transversal, de acuerdo a las siguientes definiciones:

**Descriptivas.** Que detalla de manera descriptiva y no experimental las variables ligadas a la recolección de datos.

**Aplicada.** Es el uso de conocimientos y normativas empleados en la utilización de las variables para que el diseño sea óptimo.

**Su diseño tiene la siguiente estructura:**

M → P

**Donde:**

**M:** lugar donde se realizaron los estudios.

**P:** propuesta de solución técnica (diseño de saneamiento básico rural).

### **3.1.5. Población y muestra**

“Es la totalidad de los elementos que poseen en las principales características objeto de análisis y sus valores que son conocidos como parámetros” (25).

#### **3.1.5.1. Población**

En este caso es todo el centro poblado de Betania, del distrito de Nueva Cajamarca - San Martín.

#### **3.1.5.2. Muestra**

En este caso se analizan las dos opciones en estudio, es decir, la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y la UBS de compostaje continuo. El tipo de muestreo es sistemático.

## **3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Sostiene que “los instrumentos o técnicas se aplican a toda investigación, sin embargo, la tendencia es utilizar baterías (aplicación de varios instrumentos que se contemplan) a las diferentes investigaciones” (28); por otro lado, se señala que, “las técnicas de recolección de información de un proceso de investigación denominado encuestas, es un cuestionario que lee el respondedor, contiene una serie de ítems o preguntas estructuradas formuladas y llenadas por un empadronador frente a quien responde” (25).

### **3.2.1. Instrumentos de investigación**

#### **3.2.1.1. Información directa**

Examinar el campo para la recolección de información necesaria y su registro para su posterior estudio, teniendo en cuenta las características geográficas de la zona, topografía, calidad de suelo, permeabilidad del suelo y ocupación.

### 3.2.1.2. Encuestas

La información obtenida a través de encuestas validados a través de juicio de expertos, como se puede apreciar en el anexo 3, estudiando 101 familias del centro poblado de Betania, Nueva Cajamarca - San Martín, cuyo propósito es proporcionar un óptimo sistema tecnológico de saneamiento para mejorar la calidad de vida y los servicios de saneamiento.

### 3.3. Procedimiento metodológico

Para realizar la investigación se ha seguido la siguiente secuencia:



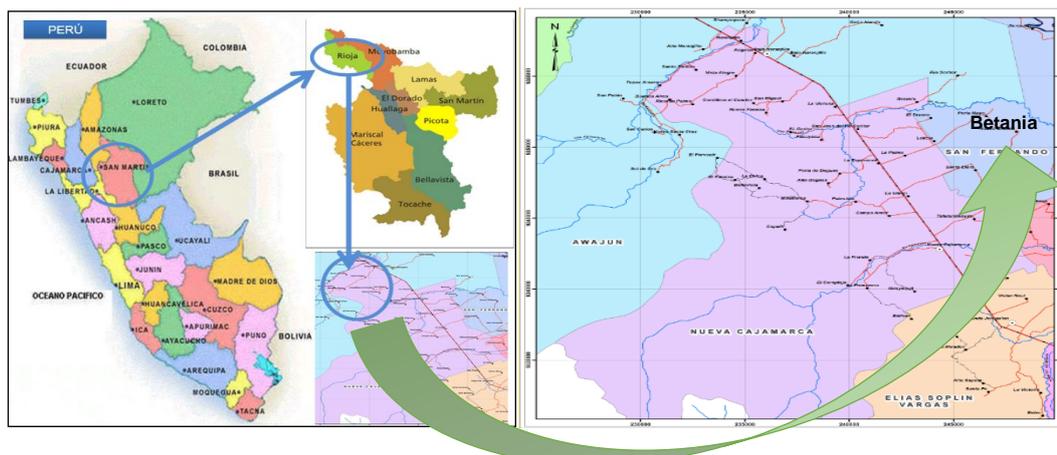
**Figura 17. Procedimiento metodológico de investigación**

#### 3.3.1. Ubicación de la zona de estudio

El centro poblado de Betania se ubica geopolíticamente en el distrito de Nueva Cajamarca del departamento de San Martín; entre las coordenadas: E = 243645.226, N = 9353483.272 y cota 481.00 m s. n. m.

**Tabla 13. Ubicación del centro poblado de Betania**

Departamento		San Martín
N.º de viviendas	:	101
Provincia	:	Rioja
Distrito	:	Nueva Cajamarca
Centro poblado	:	Betania
Código de ubigeo	:	220804
Código del centro poblado	:	2208040014
Coordenadas UTM WGS 84	:	
Norte	:	9353483.272
Este	:	243645.226
Cota	:	841 m s. n. m.
<b>Límites</b>	:	
Por el norte	:	Centro poblado de territorio selva
Por el sur	:	Centro poblado del Tesoro
Por el este	:	Centro poblado de territorio selva
Por el oeste	:	Centro poblado Victoria Nueva



**Figura 18. Macrolocalización del proyecto (3)**

### 3.3.2. Evaluación técnica de las unidades básicas de saneamiento

En el presente estudio, se aprecia que los 101 predios del centro poblado cuentan con baños inseguros que no reúnen las condiciones mínimas de salubridad, autoconstruidos con materiales precarios y en otros casos se encuentran repletos, al no tener un sistema de saneamiento básico de tratamiento de materias fecales realizan sus deposiciones a campo abierto o en cuerpos de agua, causando contaminación ambiental y enfermedades gastrointestinales (información obtenida de campo). Por lo que la propuesta de un óptimo sistema tecnológico de saneamiento básico es para las 101 viviendas.



**Figura 19. Mal estado de baños en el centro poblado Betania – San Martín**

### **3.3.3. Recolección de datos de campo**

A través de la inspección visual y con pleno conocimiento de lo que debería ser un sistema de saneamiento básico que permite cubrir las necesidades sanitarias, se realizó la recopilación de información a través de encuestas validadas por profesionales expertos y posteriores estudios básicos de ingeniería para poder determinar las opciones tecnológicas idóneas de acuerdo a las características geográficas de la zona de estudio.

### **3.3.4. Determinación de opciones tecnológicas**

“El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, como autoridad competente, sostiene que de acuerdo a las características de la zona de estudio se aplican los algoritmos como soluciones tecnológicas de unidades básicas de saneamiento” (6).

Teniendo la información de campo se prosiguió con la utilización de los algoritmos dispuestos por la autoridad competente con el cual se determinó como opciones tecnológicas, por un lado, la unidad básica de saneamiento con tanque séptico (biodigestor) y, por otro lado, la unidad básica de saneamiento de compostaje continuo para el centro poblado Betania - San Martín.

### **3.3.5. Evaluación de opciones tecnológicas propuestas UBS de arrastre hidráulico**

El procedimiento requiere evaluar e inspeccionar cuidadosamente las características, volumen de producción, la aceptación tecnológica y gastos generados para la operación y sostenimiento en la implementación de la unidad básica de saneamiento con tanque séptico (biodigestor) en el centro poblado Betania.



**Figura 20. Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico – propuesta como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín**



**Figura 21. Tanque séptico (biodigestor), sistema de tratamiento de UBS de arrastre hidráulico como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín**

### **UBS de compostaje continuo**

El procedimiento requiere evaluar e inspeccionar cuidadosamente las características, volumen de producción, la aceptación tecnológica y gastos generados en la operación y sostenimiento de la unidad básica de saneamiento de compostaje continuo en el centro poblado Betania - San Martín.



**Figura 22. Unidad básica de saneamiento de compostaje continuo – propuesta como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín**



**Figura 23. Cámaras de excretas, sistema de tratamiento de UBS de compostaje continuo como opción tecnológica para el centro poblado Betania – San Martín**

### **3.3.6. Procesamiento de datos (gabinete)**

Con la información obtenida de campo se procedió al procesamiento en gabinete arrojando resultados que se puede apreciar en el capítulo IV.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis de resultados

##### 4.1.1. Diseño y dimensionamiento de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua

##### 4.1.1.1. Estudios de mecánica de suelo (exploración de campo)

Del estudio de mecánica de suelos, presenta un registro de coordenadas donde se encuentra ubicada cada calicata de las muestras procesadas en laboratorio de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos “SUCS” y “AASHTO” como se aprecia en la tabla 13.

**Tabla 14. Resultado de registros de calicata – Betania**

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	N.º de muestras	Coordenadas UTM	
					Norte	Este
Betania	C-1	2.00	N. P.	1.00	9352241	240091
	C-2	2.00	N. P.	1.00	9352582	240897
	C-3	2.00	N. P.	1.00	9352793	241644
	C-4	2.00	N. P.	1.00	9352940	242826
	C-5	2.00	N. P.	1.00	9353410	243140
	C-6	2.00	N. P.	1.00	9353601	243723
	C-7	2.00	N. P.	1.00	9353333	244175
	C-8	2.00	N. P.	1.00	9353968	244207

*Nota:* tomada de Estudio de mecánica de suelos (29)

#### 4.1.1.2. Análisis granulométrico

Del análisis granulométrico se determinaron las propiedades físicas y mecánicas del suelo, a través de la apertura de 8 (ocho) calicatas, ubicadas en el área en investigación presentados por curvas granulométricas mostradas a continuación:

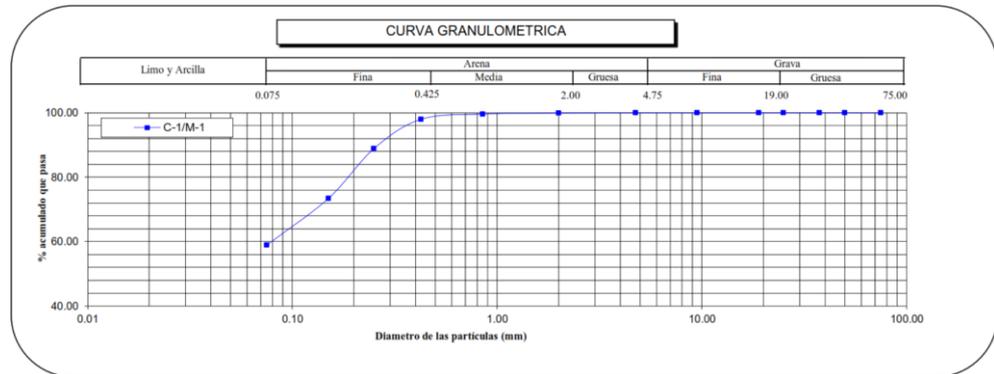


Figura 24. Curva granulométrica C-1 (29)

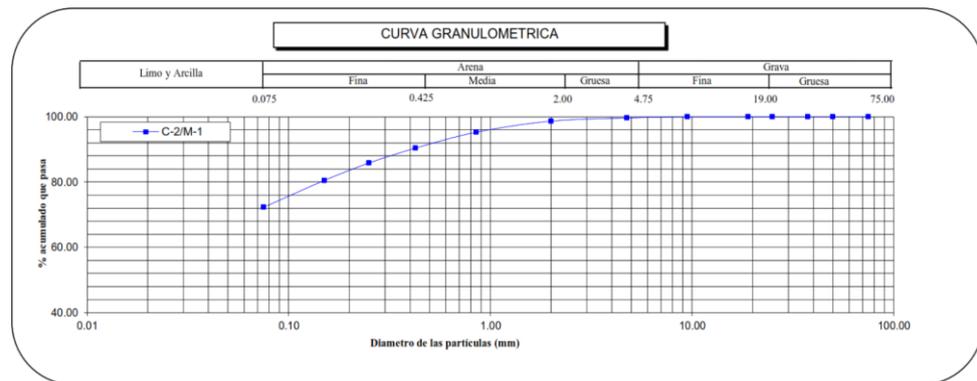


Figura 25. Curva granulométrica C-2 (29)

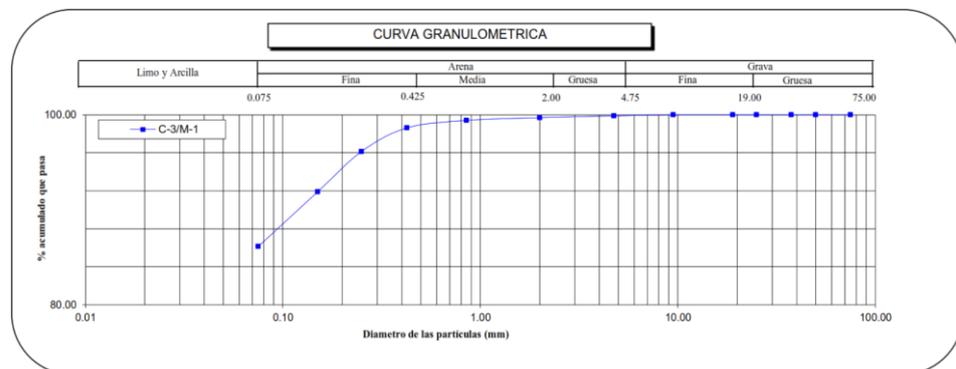
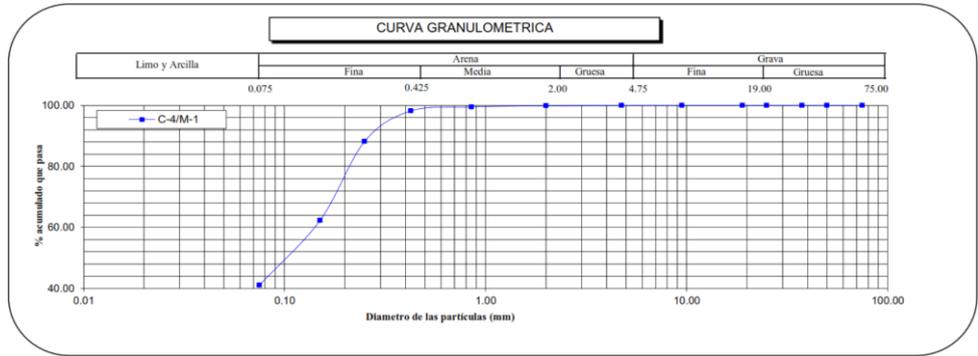
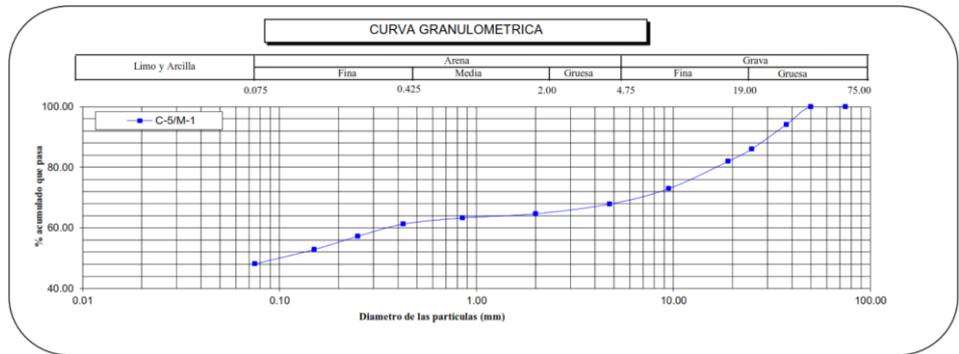


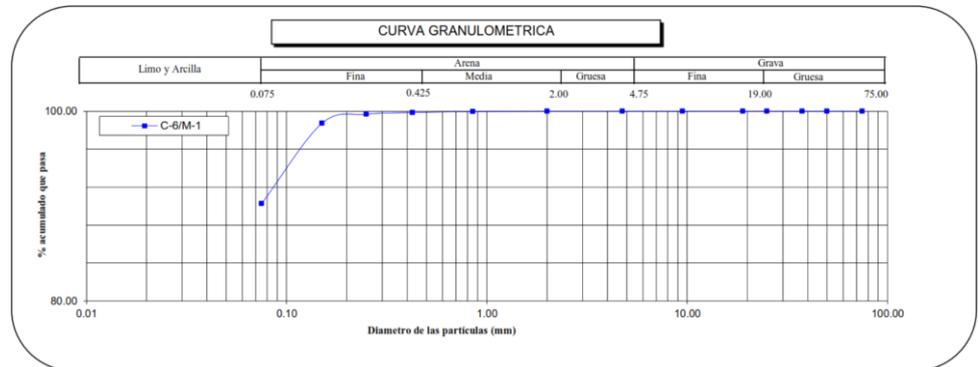
Figura 26. Curva granulométrica C-3 (29)



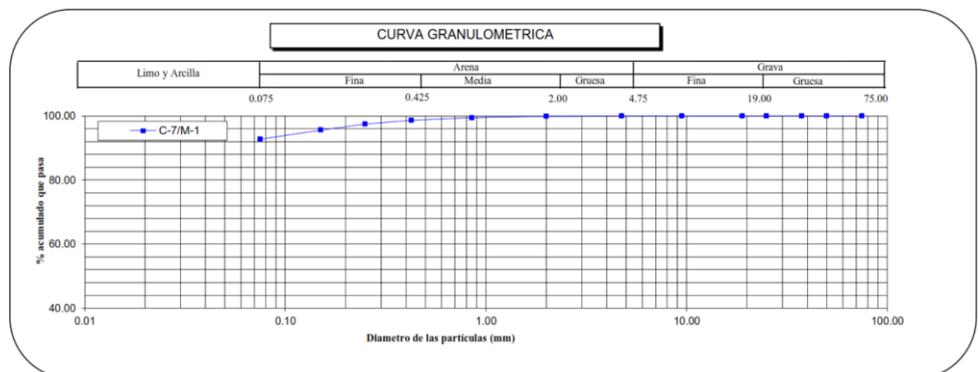
**Figura 27. Curva granulométrica C-4 (29)**



**Figura 28. Curva granulométrica C-5 (29)**



**Figura 29. Curva granulométrica C-6 (29)**



**Figura 30. Curva granulométrica C-7 (29)**

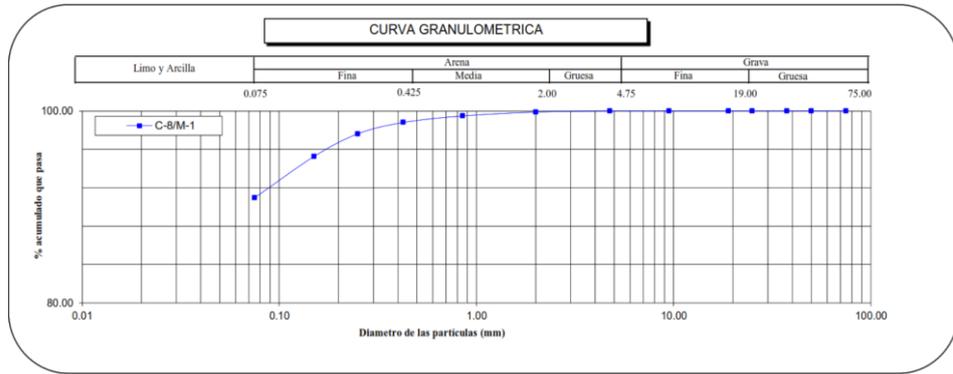


Figura 31. Curva granulométrica C-8 (29)

#### 4.1.1.3. Pruebas de percolación

De acuerdo con la norma técnica IS. 020 tanque séptico del Código Nacional de Edificación, se realizó pruebas de penetración de 4 pozos excavados en el área de estudio del cual se puede determinar la permeabilidad del suelo como se puede apreciar a continuación:

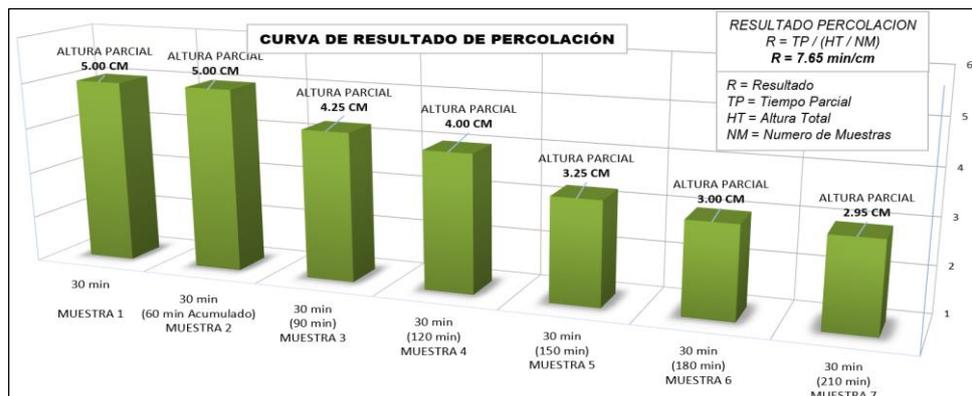


Figura 32. Resultado de test de percolación (pozo 1)



Figura 33. Resultado de test de percolación (pozo 2)

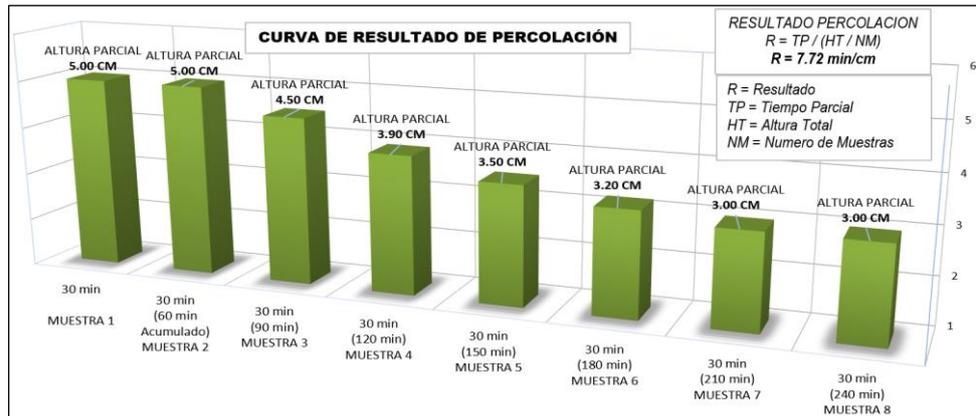


Figura 34. Resultado de test de percolación (pozo 3)

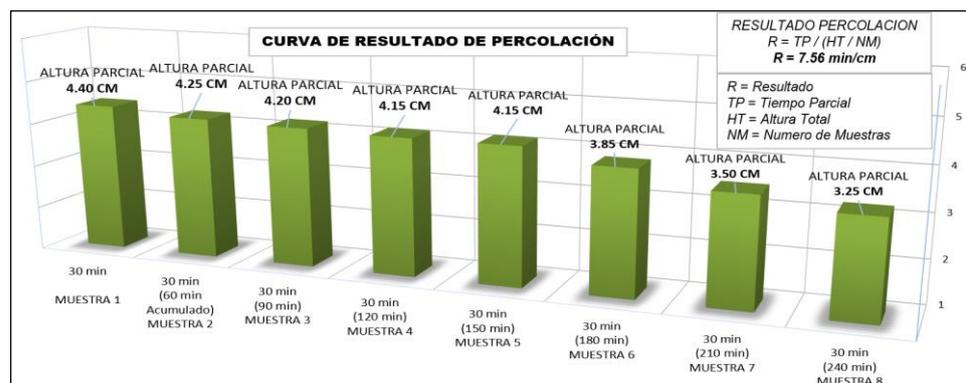


Figura 35 Resultado de test de percolación (pozo 4)

Tabla 15. Resumen de resultado de pruebas de percolación

N.º de pozo	Tasa de infiltración (min/cm)	Tipo de infiltración
1	7.65	Medio
2	7.86	Medio
3	7.72	Medio
4	7.56	Medio
<b>Medida</b>	<b>7.70</b>	<b>Medio</b>

Nota: tomada de Estudio de mecánica de suelos (29)

#### 4.1.1.4. Selección de la UBS en base al algoritmo

Se aplicaron los criterios de selección de acuerdo a la Norma Técnica de Diseño del MVCS, como resultado de los estudios efectuados se obtienen los datos mencionados en la tabla 16 de acuerdo a las figuras del anexo 4.

**Tabla 16. Respuesta para algoritmo de selección**

Dotación según grupo		
Criterios de selección	Grupo 1	Grupo 2
Disponibilidad de agua	SÍ	SI
Napa freática	SÍ	SI
Pozo de agua para consumo humano	SÍ	SI
Zona inundable	NO	NO
Disponibilidad de terreno	SÍ	SI
Suelo expansivo	NO	NO
Facilidad de excavación	SÍ	SI
Suelo fisurado	NO	NO
Suelo permeable	NO	SI
Vaciado de excretas	SÍ	-
Aprovechamiento de residuos fecales	SÍ	-
Papel blanco	NO	-
Costos de mantenimiento	SÍ	-
Aceptabilidad de la solución	SÍ	-

**Tabla 17. Elección de la UBS a partir del algoritmo**

Disponibilidad de agua	Grupo (inicial)	Grupo (secundario)
Opción tecnológica	UBS - arrastre hidráulico con biodigestor y zanja de percolación	UBS compostera (continua con humedal)

#### 4.1.1.5. Diseño del tanque séptico (biodigestor)

Para el tratamiento de materias fecales derivados de los efluentes domiciliarios se eligió el biodigestor, el diseño se detalla a continuación:

**Tabla 18. Parámetro de diseño para tanque séptico y zanja de percolación**

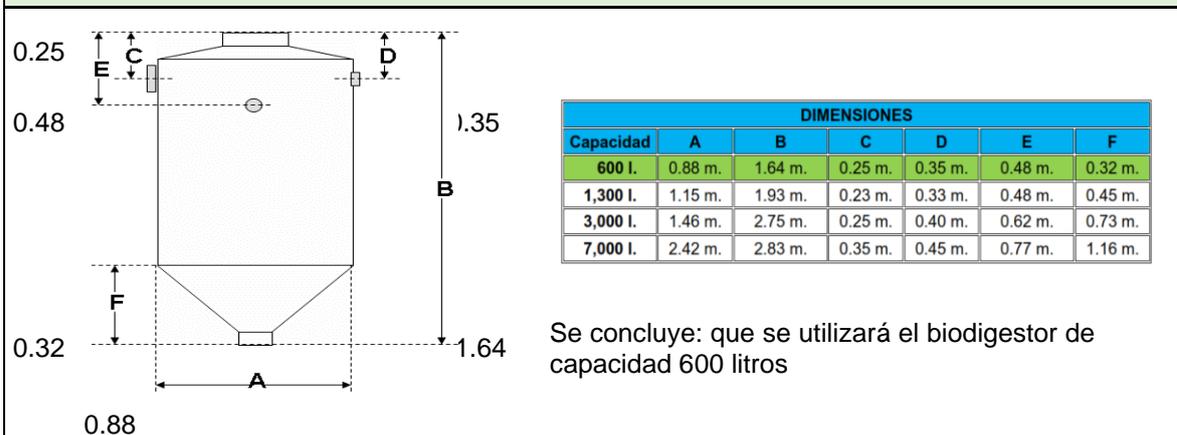
Parámetros			
Densidad poblacional	P =	5 hab./viv.	Se considera para un biodigestor de 600 l.
Dotación	D =	100 l/hab. x día	(Tabla 2,1)
Caudal de aporte unitario	q =	80 l/hab. x día	Porcentaje de contribución al desagüe de 80% (OS. 100)
Tiempo de mantenimiento	N =	1 vez/año	Intervalo de tiempo para la remoción de barros
Temperatura promedio	T =	23 °C	

**Tabla 19. Diseño, volumen y dimensionamiento del biodigestor**

1.0 Parámetros de diseño																		
Periodo de diseño (años)	<b>20</b>																	
Población servida	<b>5</b>																	
Dotación (l/hab./día) - zona rural	<b>100</b>																	
Coeficiente - retorno	<b>80%</b>																	
<b><u>Cálculo</u></b>																		
* Contribución unitaria de aguas residuales (q)																		
<b>Q = dot. x Cr</b>	<b>q = 100 x 80/100      q=      80    l/(habit. día)</b>																	
<b>Caudal de agua residuales (m³/Día)</b>																		
<b>Q = 0.80 x pob. x dot. /1,000</b>	<b>Q= 0.80 x 5 x 100/1000      Q=      0.40    m³/día</b>																	
(*) Si el volumen de aporte es <20 m³ usa biodigestor																		
(**) Aporte de carga orgánica (domestic wastewater treatment in development countries, Duncan Mara; 2003)																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9ead3;">Descripción</th> <th style="background-color: #d9ead3;">DBO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Aseo personal</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lavado de vajillas</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lavado de ropa</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Inodoro</td> <td>Heces</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>Orina</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción		DBO	Aseo personal		5	Lavado de vajillas		8	Lavado de ropa		5	Inodoro	Heces	11	Orina	10
Descripción		DBO																
Aseo personal		5																
Lavado de vajillas		8																
Lavado de ropa		5																
Inodoro	Heces	11																
	Orina	10																
Fuente: (Domestic Wastewater Treatment in development countries, Duncan Mara; 2003)																		
2.0 Volumen del biodigestor																		
* Periodo de Retención Hidráulico (días)																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">PR=1.5-0.3*LOG (P x q)</div>																		
<b>PR=1.5-0.3*LOG (5 x 80)</b>																		
<b>PR=</b>	<b>0.72</b> días																	
<b>PR=</b>	<b>17.27</b> horas																	
El periodo de retención mínima será de 6 horas (IS.020) = 17.27 > 6 horas																		
<b><u>Volumen de sedimentación (m³)</u></b>																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Vs = 0,001 (P x q) x PR</div>																		
<b>Vs1= 0.40 x 0.72</b>	<b>Vs1=      0.288    m³</b>																	

* Factor de capacidad relativa (del Reglamento OS.090 para 23 °C) = F :	<b>0.6</b>
* Tasa de acumulación de lodos (70 l x F) -Norma- IS.020	<b>42</b> litros
* Periodo de limpieza (años)	<b>1.00</b>
<b><u>Volumen de acumulación de lodos</u></b>	
$V2 = P_{ob} * TAL * PL/1000$	
$V2 = 5 * 70 * 1/1000$	<b>Vs2= 0.35</b> m <sup>3</sup>
Volumen útil total = V1 + V2 (m <sup>3</sup> )	<b>0.498</b> m <sup>3</sup>
Volumen útil total = V1 + V2 (litros)	<b>497.7</b> <b>5</b> litros

### 3.0 Dimensiones del biodigestor



#### 4.1.1.6. Diseño del campo de percolación

Para la permeabilidad de las aguas derivado de la trampa de grasa se eligió la zanja de percolación:

- Tasa promedio de infiltración = **7.70 min/cm**
- Capacidad de absorción del terreno **R = 47.85 l/m<sup>2</sup> x día** (coeficiente de infiltración).

Después de completar el diseño del tanque séptico, ajuste el tamaño de la zanja de percolación.

El efluente promedio es:

$$Q = D \times P \times 80\% = 100 \times 5 \times 0.80$$

$$\mathbf{Q = 400 \text{ l/día}}$$

Considerando los datos para diseño de la circunscripción de infiltración:

$$A = Q/R = A = 400 / 47.85 \text{ L/m}^2 \times \text{día}$$

$$\mathbf{A = 8.36 \text{ m}^2}$$

Considerando que las zanjas de percolación tendrán un ancho de  $a = 0.60 \text{ m}$

$$L = A / a = L = 8.36 / 0.60 = \mathbf{13.93 \text{ m}}$$

Cantidad de zanjas propuestas = 3

$$\text{N.º zanjas} = 13.93 / 3 = 4.64 \text{ m} = \mathbf{5.00 \text{ m}}$$

#### **4.1.1.7. Diseño de la UBS de compostaje continuo con humedal**

Según los datos obtenidos, las cajas de tratamiento de excretas de la UBS han sido diseñadas para compostaje continuo. Los tamaños de estos se detallan a continuación.

**Tabla 20. Parámetro de diseño para cámaras de compostaje**

Parámetros				
Densidad poblacional	P =	5	Hab./viv.	(tabla 7)
Tasa de acumulación de barros fecales	F =	0.2	kg/hab. x día	(OS.100 - 1.7)
Dotación	D =	70	l/hab. x día	(tabla 1)
Caudal de aporte unitario	q =	56	l/hab. x día	Porcentaje de contribución al desagüe de 80% (OS.100 - 1.7)
Período de acumulación - digestión	N =	1	vez/año	
Tiempo de infiltración	t =	7.7	min	Test. de percolación
Coefficiente de infiltración	K =	45.85	l/m <sup>2</sup> x día	Test. de percolación

**Volumen de materia fecal (Vmf):** ( $V_{mf} = P \times F$ ) =  $5 \times 0.20$

$$V_{mf} = 1.00 \text{ kg/día}$$

**Volumen de material secante (Vms):** considerando un aproximado de 0.30 l/día de material secante por persona (aserrín, ceniza, cal, etc.), entonces:

$$V_{ms} = P \times V = 5 \times 0.30$$

$$V_{ms} = 1.50 \text{ l/día}$$

**Volumen total:** ( $V_t = V_{mf} + V_{ms}$ ) =  $1.00 + 1.50$

$$V_t = 2.50 \text{ l/día} = 0.0025 \text{ m}^3/\text{día}$$

**Volumen total en 1 año:** ( $V_t (\text{año}) = V_t \times 1 \text{ año}$ ) =  $0.0025 \times 365$

$$V_t = 0.91 \text{ m}^3 = 0.95 \text{ m}^3$$

**Volumen de una cámara interior:**

$$(V_c = f \times (P \times F \times N)) = 3/4 \times 5 \times 0.20 \times 1$$

$$V_c = 1.33 \text{ m}^3$$

### Dimensiones de la cámara de compostaje

La cámara compostera comprende un volumen de 0.95 m<sup>3</sup>, vida útil de un año y volumen interior de 1.33 m<sup>3</sup> entonces las dimensiones son:

**Tabla 21. Dimensiones de la cámara compostera**

Dimensiones		
Altura	H =	0.75 m
Ancho	A =	1.20 m
Largo	B =	1.50 m

### Volumen de cámara:

$$\text{Vol} = 0.75 \times 1.20 \times 1.50$$

$$\text{Vol} = 1.35 \text{ m}^3$$

### Diseño del humedal:

Caudal de aporte unitario de aguas excedente por vivienda (Q):

$$Q = D \times P \times 80\% = 50 \times 5 \times 0.8 \rightarrow Q = 200 \text{ l/día}$$

**Tabla 22. Datos iniciales para el diseño del humedal**

Descripción	Sigla	Cantidad	Und.
Caudal descargado	Q =	0.2	m <sup>3</sup> /día
DBO entrada	Co =	350	gr/m <sup>3</sup>
DBO salida	Ce =	50	gr/m <sup>3</sup>
Carga superficial		37.5	gr/m <sup>2</sup> /día
Temperatura promedio mes más frío	T =	5	°C
Profundidad humedal	y =	0.8	m
Porosidad humedal	n =	0.65	Valores menores para vegetación densa y madura
Ancho del humedal		1.5	m, se asume.

**Carga orgánica:**  $C_o \times Q$

$$\text{Carga orgánica} = 350 \times 0.200 = \mathbf{70.40 \text{ gr/día}}$$

**Verificación de temperatura:**  $0.678 \times (1.06)^{(T-20)}$

$$K_t = 0.678 \times (1.06)^{(5-20)}$$

**Área de sedimentación:**  $Q \times (\ln C_o - \ln C_e) / (K_t \times y \times n)$

$$A_s = 0.200 \times (\ln 350 - \ln 50) / (0.283 \times 0.60 \times 0.65)$$

$$\mathbf{A_s = 2.65 \text{ m}^2}$$

**Área superficial:** carga orgánica/carga superficial

$$A_{Co} = 70.40/37.50 = \mathbf{1.877 \text{ m}^2}$$

La longitud del humedal se calcula eligiendo el resultado mayor entre área de sedimentación y área superficial.

$$\mathbf{A = 2.65 \text{ m}^2}$$

**Longitud del humedal:** área de Sedimentación /ancho de humedal:

$$L_h = 2.65/1.50 = 1.77 \text{ m} = \mathbf{2.00}$$

**Se verifica la capacidad del humedal:**

Capacidad de humedal = largo con 2.00 m x ancho con 1.50 m y profundidad 0.80 m

$$\text{Capacidad de humedal} = \mathbf{2.40 \text{ m}^3}$$

**Tiempo de retención:** volumen humedal/Q

$$Pr = 2.40/0.200 = 12 \text{ días}$$

#### 4.1.2. Evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico

##### 4.1.2.1. Volumen de producción de abono orgánico fertilizante (aprovechamiento de excretas)

La tabla 22 muestra que la UBS con arrastre hidráulico tiene una mayor producción de lodos pudiendo ser aprovechados como mejorador de tierras después de un proceso de secado.

**Tabla 23. Resumen total de producción anual de abono fertilizante**

Resumen total de producción anual de abono orgánico fertilizante			
Descripción	Und.	Arrastre hidráulico cantidad	Compostaje continuo cantidad
Cantidad de lodos diario	l/día	1.36	1.00
Cantidad de material secante diario	l/día	1.50	1.50
Volumen total	l/día	2.86	2.50
Producción m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> /día	0.0029	0.0025
Días al año	días	365	365
Producción anual por vivienda	m <sup>3</sup> /año	1.05	0.91
Total, viviendas	und.	101	101
<b>Producción total</b>	<b>m<sup>3</sup>/año</b>	<b>105.57</b>	<b>92.16</b>

##### 4.1.2.2. Total de horas hombre empleado para la construcción de cada opción tecnológica

La tabla 24 muestra que para la implementación de las opciones tecnológicas propuestas se requiere de esfuerzo humano (horas hombre) categorizados como operación, oficial y peón.

**Tabla 24. Resumen total de hora hombre empleado por cada tecnología**

Resumen de horas hombre empleado por cada tecnología			
Categoría	Und.	Arrastre hidráulico Cantidad total	Compostaje continuo Cantidad total
Operario	HH	7,512.32	9,802.09
Oficial	HH	1,374.89	2,762.08
Peón	HH	11,316.96	11,486.90
Topógrafo	HH	53.88	25.78
<b>Total</b>		<b>20,258.04</b>	<b>24,076.85</b>

### 4.1.2.3. Tiempo de implementación

De acuerdo a los resultados obtenidos en el anexo 15, se determinó el tiempo de ejecución de cada opción tecnológica tomando en cuenta los rendimientos y esfuerzo humano empleado para cada actividad presentados a continuación:

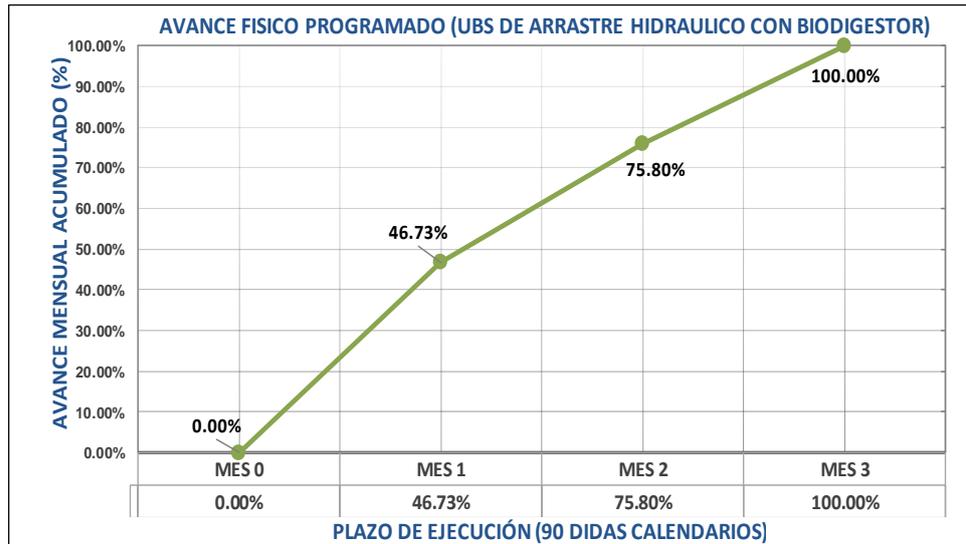


Figura 36. Cronograma de tiempo de ejecución de UBS con tanque séptico (biodigestor)

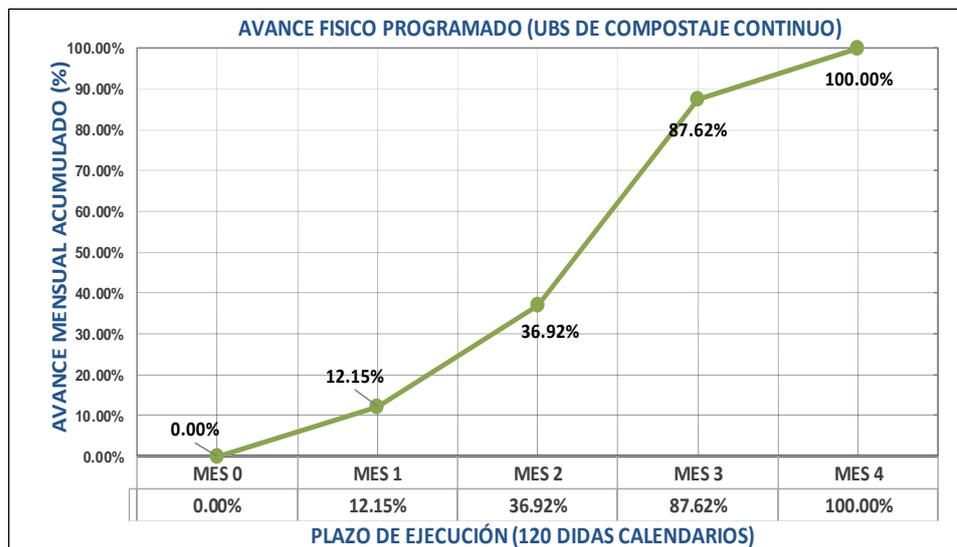


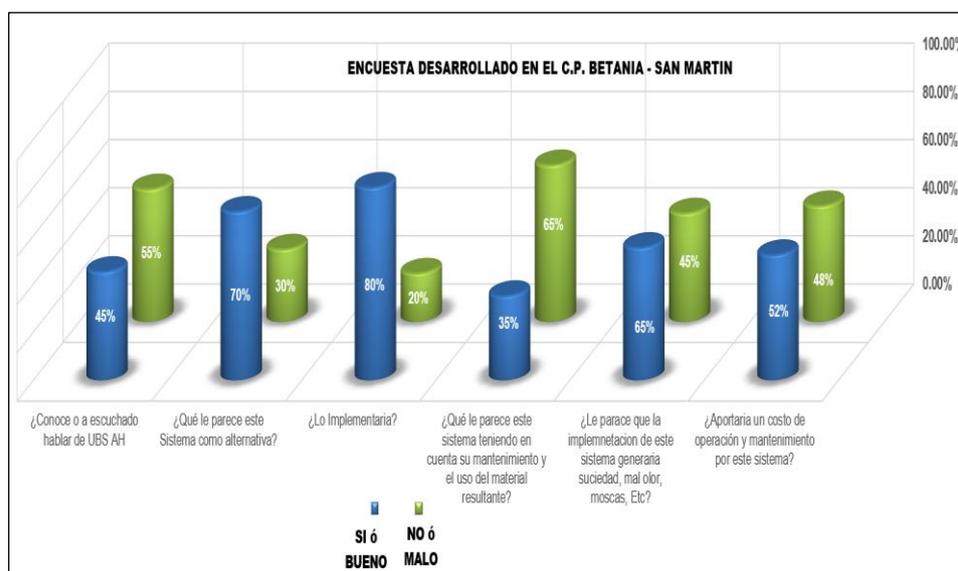
Figura 37. Cronograma de tiempo de ejecución de UBS de compostaje continuo

**Tabla 25. Tiempo de implementación de opciones tecnológicas**

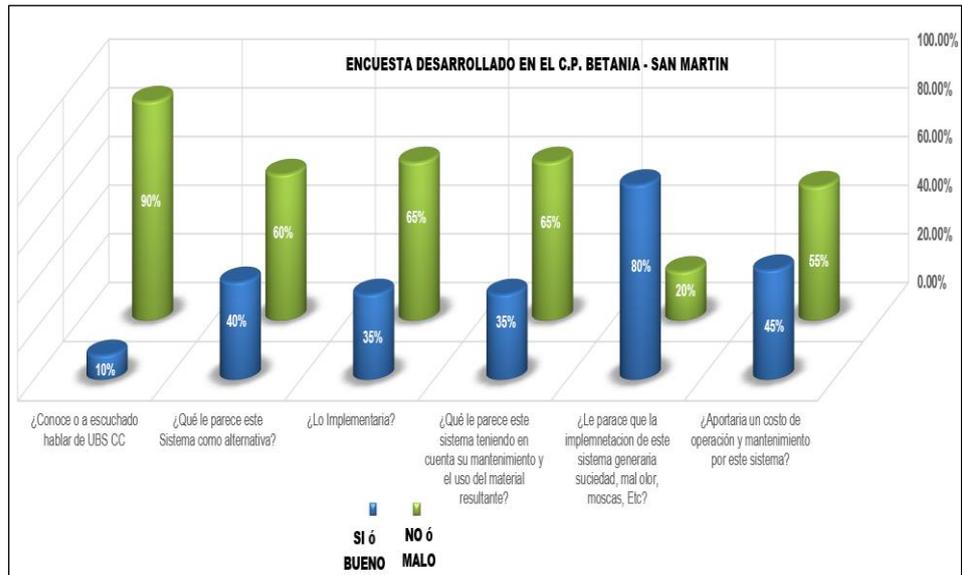
UBS (unidad)		
Descripción	Arrastre hidráulico tanque séptico zanja de percolación	Compostera continua con humedal
Tiempo de implementación	90 días	120 días

#### 4.1.2.4. Aceptación tecnológica (encuesta)

De las opciones tecnológicas propuestas para el sistema de saneamiento básico se desarrollaron encuestas de aceptación tecnológica a los pobladores del centro poblado Betania, teniendo como resultado lo presentado a continuación:



**Figura 38. Aceptación tecnológica para el uso de UBS AH**



**Figura 39. Aceptación tecnológica para el uso de UBS CC**

#### 4.1.2.5. Operación y sostenimiento

Para la implementación de la UBS se determinó la tabulación de costo social anual para la operación y sostenimiento de la opción tecnológica propuesta, teniendo como resultado lo mostrado a continuación:

**Tabla 26. Costo de operación y Sostenimiento de la UBS AH**

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario (S/)	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)	FC	Costo social (S/)
<b>1</b>	<b>Costos de operación</b>				<b>396.00</b>		<b>294.36</b>
1.01	Mano de obra NC (½ hora /semanal) (*)	2	4.00	8.00	96.00	0.41	39.36
1.02	Herramientas manuales	1	25.00	25.00	300.00	0.85	255.00
<b>2</b>	<b>Costos sostenimiento</b>				<b>1,044.00</b>		<b>718.44</b>
2.01	Mano de obra NC (2 hora /semanal) (*)	8	4.00	32.00	384.00	0.41	157.44
2.02	Herramientas manuales	1	25.00	25.00	300.00	0.85	255.00
2.03	Tuberías y accesorios	1	20.00	20.00	240.00	0.85	204.00
2.04	Insumos químicos	1	10.00	10.00	120.00	0.85	102.00
	<b>Total</b>				<b>1,440.00</b>		<b>1,012.80</b>

**Tabla 27. Costo de operación y sostenimiento de la UBS CC**

Ítem	Descripción	Cant.	Precio unitario (S/.)	Costo mensual (S/.)	Costo anual (S/.)	FC	Costo social (S/.)
<b>1</b>	<b>Costos de operación</b>				<b>396.00</b>		<b>294.36</b>
1.01	Mano de obra NC (½ hora /semanal) (*)	2	4.00	8.00	96.00	0.41	39.36
1.02	Herramientas manuales	1	25.00	25.00	300.00	0.85	255.00
<b>2</b>	<b>Costos sostenimiento</b>				<b>2,064.00</b>		<b>1,585.44</b>
2.01	Mano de obra NC (2 hora /semanal) (*)	8	4.00	32.00	384.00	0.41	157.44
2.02	Herramientas manuales	4	25.00	100.00	1,200.00	0.85	1,020.00
2.03	Tuberías y accesorios	1	20.00	20.00	240.00	0.85	204.00
2.04	Insumos químicos	2	10.00	20.00	240.00	0.85	204.00
	<b>Total</b>				<b>2,460.00</b>		<b>1,879.80</b>

#### 4.1.3. Análisis y evaluación económico de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico

##### 4.1.3.1. Metrados

De acuerdo a los resultados obtenidos en el anexo 13 se muestra resumen de competentes a implementar por cada opción tecnológica propuesto como sistema de saneamiento básico para el centro poblado Betania presentados a continuación:

**Tabla 28. Resumen de metas y metrados**

N.º	Componentes	Arrastre hidráulico metas	Compostera continua metas	Diferencia
1	Construcción de unidad básica de saneamiento (tipo domiciliario)	101 und.	101 und.	0 und.
2	Instalación de biodigestores 600 l	101 und.	0 und.	101 und.
3	Construcción de lavadero multiusos domiciliario	101 und.	101 und.	0 und.
4	Construcción de zanja de percolación	101 und.	0 und.	101 und.
5	Humedal artificial	0 und.	101 und.	101 und.

#### 4.1.3.2. Análisis de costos unitario

Las tablas 29 y 30 muestran que para la implementación de las opciones tecnológicas propuestas se requiere de una remuneración según lo señalado por la Cámara Peruana de Comercio (Capeco), teniendo un costo por hora hombre para cada categoría (operación, oficial y peón).

**Tabla 29. Remuneración básica diaria (jornal)**

Costo hora hombre					
Ítem	Concepto	Categoría			
		Operario	Oficial	Peón	
1	Remuneración básica (RB) (01.06.2020 al 31.12.2020)	71.80	56.55	50.80	
2	Bonificación unificada de construcción (BUC) (01.01.2020 Al 31.05.2020)	22.98	16.97	15.24	
3	Leyes y beneficios sociales sobre la RB 112.96%	81.11	63.88	57.38	
4	Leyes y beneficios sociales sobre la BUC 12.00%	2.76	2.04	1.83	
5	Bonificación por movilidad	8	8	8	
6	Overol (2 und. anuales)	0.39	0.39	0.39	
<b>Costo día hombre (DH) S/</b>		<b>187.04</b>	<b>147.83</b>	<b>133.64</b>	
<b>Costo hora hombre (HH) S/</b>		<b>23.38</b>	<b>18.48</b>	<b>16.71</b>	

Nota: tomada de la **Cámara Peruana de Construcción (Capeco)**

**Tabla 30. Resumen total de hora hombre empleado por cada tecnología**

Resumen total de costo horas hombres por trabajo				
Descripción	Und.	Costo unitario (HH)	Arrastre hidráulico costo total (sin IGV)	Compostaje continuo costo total (sin IGV)
Operario	S/	23.38	175,637.94	229,172.81
Oficial	S/	18.48	25,407.89	51,043.29
Peón	S/	16.71	189,106.35	191,946.04
Topógrafo	S/	28.05	1,511.34	723.21
<b>Total</b>			<b>391,663.52</b>	<b>472,885.35</b>

#### 4.1.3.3. Flete terrestre

De la tabla 31 se tiene como resultados los costos del transporte (flete terrestre) de materiales e insumos por volumen y

peso suministrados para la implementación de las opciones tecnológicas propuestas para el centro poblado Betania.

**Tabla 31. Resumen comparativo de costos por flete terrestre**

Resumen comparativo de costos por flete terrestre (Nueva Cajamarca - puesto en obra)		
Descripción	Arrastre hidráulico (costo s/IGV)	Compostaje continuo (costo S/ IGV)
Flete por peso	S/ 15,346.73	S/ 18,101.28
Flete por volumen (tuberías)	S/ 746.19	S/ 393.51
Flete por volumen (biodigestor)	S/ 1,810.13	S/ 0.00
<b>Diferencia total</b>	<b>17,903.05</b>	<b>18,494.78</b>

#### 4.1.3.4. Presupuesto

De acuerdo a los resultados obtenidos en el anexo 12, considerando el costo directo y costo total de inversión para la implementación de cada alternativa propuesta como sistema de saneamiento se determinan los resultados mostrados a continuación:

**Tabla 32. Resumen analítico comparativo económico**

Resumen analítico comparativo económico					
Ítem	Resumen de partidas	Arrastre hidráulico (sin IGV)	Compostera continua (sin IGV)	Diferencia Costo sin IGV	% Dif.
1	Construcción de unidad básica de saneamiento (tipo domiciliario)	S/ 778,299.56	S/ 1,065,824.95	-S/ 287,525.39	10.65%
2	Instalación de biodigestores 600 l	S/ 153,677.06	S/0	S/ 153,677.06	
3	Construcción de lavadero multiusos domiciliario	S/ 57,868.27	S/ 57,868.27	S/0	
4	Construcción de zanja de percolación	S/ 57,940.97	S/ 0	S/ 57,940.97	
5	Humedal artificial	S/0	S/ 48,333.23	-S/ 48,333.23	
6	Flete terrestre	S/ 17,943.87	S/ 18,494.78	-S/ 550.91	
<b>Costo Directo</b>		<b>S/1,065,729.73</b>	<b>S/1,190,521.23</b>	<b>-S/124,791.50</b>	

**Tabla 33. Resultado del costo de ambas opciones tecnológicas**

Descripción	UBS de arrastre hidráulico tanque séptico zanja de percolación	UBS de compostera continua con humedal
Costo directo	S/ 1'065,729.73	S/ 1'190,521.23
Gastos Generales 7.85%	S/ 81,374.23	S/ 93,444.00
Utilidad 8.00 %	S/ 85,258.38	S/ 95,241.70
Costo total de obra	S/ 1'232,362.34	S/ 1'379,206.92
IGV 18 %	S/ 221,825.22	S/ 248,257.25
<b>Monto total</b>	<b>S/ 1'454,187.56</b>	<b>S/ 1'627,464.17</b>

## 4.2. Discusión de resultados

### 4.2.1. Discusión 1: diseño y dimensionamiento de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua

De acuerdo a los resultados del estudio de mecánica de suelos se tiene que el suelo es de tipo "CL" (arcillas de mediana o baja plasticidad), así mismo, se determina que después de las pruebas de percolación realizadas en un tiempo parcial de 30 minutos el suelo tiene una infiltración promedio de 7.70 min/cm siendo clasificado como suelo de permeabilidad media; aplicando posteriormente los criterios de selección de acuerdo a la norma técnica de diseño del MVCS, se obtuvieron como opciones tecnológicas para las 101 viviendas del centro poblado de Betania, por un lado, la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y zanja de percolación que comprende la construcción de una caseta de UBS de 2.50 m x 1.60 m, con un biodigestor de 600 litros de capacidad del tanque de digestión biológica para 5 usuarios por familia. y un área de infiltración con capacidad de absorción del suelo de 47.85 (l/m<sup>2</sup> x día) compuesto por tres zanjas de percolación de 5 metros de largo, un ancho de 0.60 m y de profundidad 0.80 m, por otro lado, se tiene el diseño de la UBS de compostaje continuo de dimensiones del baño de 2.90 m x 1.70 m el cual incluyen dos cámaras de compostaje para el tratamiento de excretas con un ancho de = 1.20 m, alto = 0.75 m y largo de = 1.50 m haciendo un volumen útil anual total de 1.35 m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo estipulado en la normal de diseño de compostera, la

vida útil mínimo es de 1.13 m<sup>3</sup> anual, así también incluye un humedal con área de sedimentación de 3.00 m<sup>2</sup> por 0.80 m profundidad y periodo de retención de 12 días.

Rodríguez (13), en su tesis realizó el diseño de las unidades básicas de saneamiento con dimensiones del baño de 3.30 m<sup>2</sup> con biodigestor de 600 litros y 2 zanjas de infiltración que permitirá brindar un servicio de tratamiento a las disposiciones fecales de un total de 205 habitantes, por otro lado, Moreno (14), en su tesis realizó el diseño de la UBS de sanitario seco ecológico de 2.20 m x 1.60 m incluyendo cámaras de compostera de volumen de 1.50 m<sup>3</sup> con vida útil de un año y un humedal de similares dimensiones a la presente tesis desarrollada. De lo anteriormente expuesto se toma como referencia los criterios de diseño del humedal y caseta de la UBS mejorando parcialmente las dimensiones del baño, brindando mayor comodidad al sistema de saneamiento propuesto como opción tecnológica para viviendas del centro poblado Betania.

#### **4.2.2. Discusión 2: evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua**

De acuerdo a los resultados obtenidos se tiene que el sistema de saneamiento UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) tiene una capacidad biológica para 5 personas produciendo un volumen anual de lodos de  $V=105.57 \text{ m}^3/\text{año}$  requiriendo para su implementación un esfuerzo humano total de 20,258.04 horas hombre y un tiempo de 90 días calendarios, así también que al 80% de la población le parece una buena opción tecnológica para su implementación, ya que se puede aprovechar los lodos producidos como abono fertilizante, en comparación a las 101 UBS de compostaje continuo quien tiene una producción anual de lodos de  $V= 92.16 \text{ m}^3/\text{año}$ , requiriendo para su construcción un total de 24,076.85 horas hombre y un tiempo de 120 días calendarios. Las encuestas arrojan como resultado que el 80% de la población rechaza el sistema de UBS de compostaje

continúo debido a una posible generación de malos olores, suciedades y aparición de insectos, resistiéndose a cubrir de costos de operación y sostenimiento, ya que requiere una mayor capacitación y el tiempo de vida de este sistema es corto.

Moreno (14), en su tesis sostiene que cada UBS con biodigestor tiene un volumen de producción total de excretas anual de 1.69 m<sup>3</sup>/año considerando una densidad poblacional de 5 hab./vivienda y un tiempo de ejecución de 60 días calendarios, así también señala que cada UBS de sanitarios ecológicos tiene una producción de lodos anual que alcanza la cantidad de 0.95 m<sup>3</sup>/año y un tiempo de ejecución de 90 días calendarios, por otro lado, Tarrillo (17), en su investigación señala que una UBS con biodigestor tiene un volumen anual de excretas acumulada para una densidad poblacional de 4 hab./vivienda es de 0.53 m<sup>3</sup>/año, resultado la UBS con biodigestor más productivo para el aprovechamiento de material orgánico fertilizante concordando parcialmente con la presente tesis.

Huamán (16), en su tesis, sostiene que la opción tecnológica UBS con biodigestor es más aceptable debido a su fácil operación y mantenimiento, así también señala que la población rechaza el sistema de UBS de compostaje continuo debido a los altos costos de construcción, un mayor nivel de capacitación y una alta probabilidad de presencias de insectos coincidiendo parcialmente con la presente tesis, así también Rodríguez (13), tiene como resultado que el costo para la operación y sostenimiento de la UBS con biodigestor es 57.91% menor, debido a un práctico uso y limpieza, por otro lado, también señala que el costo de operación y sostenimiento para la UBS de baños secos tiene un costo mayor, debido que al momento de la extracción de lodos se tiene que retirar toda la humedad, ocasionando un mayor tiempo de trabajo y uso de herramientas; y que para la ejecución de 41 unidades básicas de saneamiento con biodigestor se requiere un tiempo de ejecución de 120 días concordando parcialmente con la presente tesis.

#### **4.2.3. Discusión 3: análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y una de compostera continua**

De acuerdo a los resultados obtenidos se propone la ejecución de la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) para 101 viviendas domiciliarias el cual alcanza un costo directo de S/ 1'065,729.73 soles y un costo total de obra que asciende a la suma de S/ 1'454,187.56 el cual comprende los gastos generales, utilidad e IGV, siendo así que el precio por cada unidad por vivienda es de S/ 9,688.45 y por personas S/ 1,937.69, soles, ofreciendo ser más económica en un 10.65% que la construcción de UBS de compostaje continuo para 101 domicilios cuyo costo directo asciende a S/ 1'190,521.23 soles y costo total de inversión de 1'627,464.17 soles, el cual incluye costos de los gastos generales, utilidad y 18% de IGV, obteniendo así que el precio por unidad por vivienda asciende a S/ 9,688.45 y por personas S/ 1,937.69 soles.

Moreno (14), en su tesis, define que para el caserío de Retablo, se propone la construcción de 46 UBS de arrastre hidráulico con biodigestor y pozo de absorción, el cual tiene un costo directo para la construcción de S/ 536,319.92 y un costo total de inversión de S/ 727,786.13 soles, siendo un 55.48% más económico que la UBS de sanitario seco con humedal, el cual alcanza un costo directo en soles de S/. 1,204,780.40, llegando a alcanzar un costo total de obra de S/ 1,634,887.01 soles, concordando parcialmente con la presente tesis.

Huamán (16), en su tesis, tiene como resultado que la UBS con biodigestor como opción tecnológica es más económica que la UBS de hoyo seco ventilado, debido a que se necesita un mayor tiempo de capacitación, el costo para la implementación de la UBS con biodigestor alcanza la suma de 803,038.53 soles con costo unitario por cada vivienda de S/ 10,427.07 y por persona la suma de 3,476.36 soles, concordando parcialmente con la presente tesis.

## CONCLUSIONES

1. Se desarrolló el diseño teniendo en cuenta los estudios realizados de acuerdo al R. N. E. (exploración de suelo, pruebas de percolación y encuestas validadas por expertos), empleando los criterios de selección en base a los algoritmos dispuestos por el MVCS como autoridad competente a través de la Resolución Ministerial N.º 192-2018-VIVIENDA, donde se aprueba la “Norma Técnica de Diseño” determinando la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y zanja de percolación, con dimensiones para la caseta de la UBS de 2.50 m x 1.60 m, con una tubería de PVC de 4” para la recolección de efluentes, una caja de registro de 0.50 x 0.80 m, un biodigestor de 600 litros de capacidad del tanque se digestión biológica para 5 usuarios por familia, una caja distribuida de caudales de 0.45 m x 0.55 m con una profundidad de 0.60 m, una caja de acumulación de barros de 0.80 m x 0.80 m x 0.80 m de profundidad y un área de infiltración con capacidad de absorción del suelo de 47.85 (l/m<sup>2</sup> x día) compuesto por tres zanjas de percolación de 5 metros de largo, un ancho de 0.60 m y de profundidad 0.80 m, así también, se diseñó la UBS de compostaje continuo y humedal, con una dimensión de la caseta de baño de 2.90 m x 1.70 m el cual incluyen dos cámaras de compostaje para el tratamiento de excretas con un ancho = 1.20 m, alto = 0.75 m y largo = 1.50 m, haciendo un volumen útil anual total de 1.35 m<sup>3</sup>, dos tuberías de PVC adosadas a la pared para la ventilación, una tubería de PVC de 2” para la recolección de líquidos, una caja de registro de 0.50 m ancho x 0.80 m. de largo x 0.50 m de profundidad y humedal con área de sedimentación de 3.00 m<sup>2</sup> por 0.80 m de profundidad y periodo de retención de 12 días, determinando que la opción tecnológica más apropiada es la UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) desde el punto de vista técnico como económico.
2. La evaluación técnica del estudio comparativo se determina que las 101 UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y zanja de percolación tiene un volumen de producción de lodos anual de  $V=105.57 \text{ m}^3/\text{año}$  requiriendo un esfuerzo humano total de 20,258.04 horas hombre y un tiempo de 90 días

calendarios para la implementación de esta opción tecnológica, así también que el 80% de la población le parece una buena opción tecnológica para su implementación, ya que se puede aprovechar los lodos producidos como abono fertilizante, así también la producción anual de lodos de la UBS de compostaje continuo es de  $V=92.16 \text{ m}^3/\text{año}$  con un total de 24,076.85 horas hombre y un tiempo de 120 días calendario para su implementación. Las encuestas arrojan como resultado que el 80% de la población rechaza el sistema de UBS de compostaje continuo debido a una posible generación de malos olores, suciedades y aparición de insectos, resistiéndose a cubrir de costos de operación y sostenimiento, ya que requiere una mayor capacitación y el tiempo de vida de este sistema es corto.

3. El monto de inversión para la ejecución de las UBS de arrastre hidráulico con tanque séptico (biodigestor) y zanja de percolación para 101 viviendas domiciliarias, alcanza costo directo de S/ 1'065,729.73 soles siendo un 73.29% del costo total de obra que asciende a la suma de S/ 1'454,187.56 soles. El precio más elevado fue para la caseta de la UBS con un monto de S/ 778,299.56 equivalente al 73.03% con relación al costo directo, sucesivamente la instalación de tanque séptico (biodigestor) con S/ 153,677.06 que es igual al 14.42%, seguidamente el lavadero multiuso con S/. 57,868.97 equivalente al 5.43%, posteriormente la zanja de percolación con S/ 57,940.13 haciendo un 5.4% y finalmente el flete terrestre con S/ 17,943.87 soles alcanzando una 1.68% del monto del costo directo. Teniendo, entonces, un precio por unidad de vivienda de S/ 9,688.45 y por persona que asciende a S/ 1,937.69 soles, así también, el costo para la ejecución de las UBS de compostaje continuo y humedal para 101 viviendas domiciliarias alcanza costo directo de S/ 1'190,521.23 soles siendo un 73.15% del costo total de obra que asciende a la suma de S/ 1'627,464.17 soles. El precio más elevado fue para la caseta de la UBS alcanzando, entonces, un monto de S/ 1'065,824.95 equivalente al 89.53% con relación al costo directo, sucesivamente por el lavadero multiuso con S/ 57,868.97 equivalente al 4.86%, posteriormente el humedal con S/ 48,333.23 haciendo un 4.06% y finalmente el flete terrestre con S/ 18,494.78 soles alcanzando una 1.55% del monto del costo

directo. Teniendo un precio por unidad de vivienda de S/ 10,822.92 y por persona que asciende a S/ 2,164.58 soles.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. **Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.** Evolucion de la cobertura en el Perú. 2019.
2. **LAMPOGLIA, Teresa; AGUIERO Roger; BARRIOS, Carlos.** *Guia de orientacion en saneamiento basico para zonas rurales y pequeñas comunidades.* Organizacion Panamericana de la Salud, Asociacion Servicios Educativos Rurales. 2008. Orientaciones sobre aguas y saneamiento para zona Rurales.
3. **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).** Perú: formas de acceso al agua y saneamiento. *Agua y Saneamiento.* Lima : s.n., 2018.
4. **Naciones Unidas.** El derecho humano al agua y saneamiento. [En línea] 2010. [https://www.congreso.gob.pe/carpetatematica/2018/carpeta\\_083/tratados\\_internacionales/#:~:text=Contiene%20la%20Resoluci%C3%B3n%2064%2F292,de%20to dos%20los%20derechos%20humanos..](https://www.congreso.gob.pe/carpetatematica/2018/carpeta_083/tratados_internacionales/#:~:text=Contiene%20la%20Resoluci%C3%B3n%2064%2F292,de%20to dos%20los%20derechos%20humanos..)
5. **The World Bank.** Increasing water supply and promoting sanitation and hygiene in rural Haiti. [En línea] 2013. [https://www.worldbank.org/en/results/2013/04/03/increasing-water-supply-and-promoting-sanitation-and-hygiene-in-rural-haiti-rural-water.](https://www.worldbank.org/en/results/2013/04/03/increasing-water-supply-and-promoting-sanitation-and-hygiene-in-rural-haiti-rural-water)
6. **Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.** Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [En línea] 2018.
7. **MEJÍA, Abel; CASTILLO, Oscar; VERA, Rafael.** Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. [En línea] 2016. [http://scioteca.caf.com/handle/123456789/918.](http://scioteca.caf.com/handle/123456789/918)
8. **PARRALES CANTOS, Glider; MENÉNDEZ MEZA, Alejandra.** Diseño de un modelo genérico para el tratamiento de aguas residuales domiciliarias a través de tanques biodigestores, sitio Chade, cantón Jipijapa. [En línea] 2020. [http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2414.](http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2414)
9. **VARGAS RUIZ, Camilo Andrés; CASTELLANOS GIRALDO, Jessica Viviana.** *Diseño de un plan de saneamiento básico para la comunidad de la vereda San Antonio del municipio Castilla, La Nueva-Meta.* Bogota. 2020. (Título Profesional).

10. **MORA CRUZ, Angélica María.** *Viabilidad técnica, económica y social para la adopción de sanitario seco en la zona rural del municipio de Chiquimquirá.* Bogotá : s.n., 2016. (Título Profesional).
11. **MUÑOZ, Jonnathan Felipe.** *Diseño y comparación de un sistema de desagüe de sanitarios secos respecto a un sistema convencional.* Bogotá : s.n., 2016.
12. **RIVERA CONTRERAS, Álvaro Luis.** *Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementado en los Llanos de Colombia.* Bogotá : s.n., 2018.
13. **RODRÍGUEZ JURADO, Isabel Yovani.** *Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas, Parcoy, Pataz, La Libertad, 2017.* Facultad de Ingeniería, Universidad Privada de Norte. Trujillo : s.n., 2018. (Título Profesional).
14. **MORENO ALIPIO, Jossy Fiorella.** *Estudio comparativo de unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor y sanitario ecológico seco en el caserío de Retambo, distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco.* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2018. (Título Profesional).
15. **RAMOS ATUNCAR, Crissal Felicita .** *Uso de biodigestor en el sistema de saneamiento básico por arrastre hidráulico del C. P. de Pampacancha, distrito de Lircay.* Facultad de Ingeniería Minas Civil Ambiental, Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica : s.n., 2016. (Título Profesional).
16. **HUAMÁN ZÁRATE, Lizbeth Millie.** *Sistema de saneamiento básico para el anexo de Ccahuanamarca del distrito de Colca, provincia de Páucar del Sara del departamento de Ayacucho.* Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima : s.n., 2018. (Título Profesional).
17. **TARRILLO TORRES, Percy Wilian.** *Diseño de un sistema tipo para el tratamiento de aguas residuales domésticas empleando biodigestor autolimpiable para la localidad de Sexepampa, Cochabamba, Chota.* [En línea] 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/9107>.
18. **Ministerio de Economía y Finanzas.** *Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos. saneamiento básico en el ámbito rural. Saneamiento Básico.* Lima : GRD, PIP, Saneamiento Básico, 2011.

19. **LUNA HONORES, Paloma Marianne; Osorio Cueva, Luis Alexis.** *Implementación del Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural en la localidad de Rachacallan, departamento de Ancash.* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Santa. Chimbote : s.n., 2012. (Título Profesional).
20. **Organización Mundial de la Salud (OMS).** A guide to the development of on-site sanitation. *Composting Latrine.* [En línea] 1992.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39313/9241544430\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39313/9241544430_eng.pdf).
21. **Cento Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).** Guía de diseño para letrinas de procesos secos. Lima : s.n., 2005.
22. **MORGAN, Peter.** Development of source control sanitation systems in Germany. *Toilet Construction Methods.* [En línea] 2011. <http://www.ecosanres.org/>.
23. **ROTOPLAS.** Biodigestor Autolimpiable. [En línea] 2019.  
<https://www.proconsrl.com/pdfs/3.pdf>.
24. **Reglamento Nacional de Edificaciones.** Norma OS.100 - Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria. *1.7 Volumen de Contribución de Excretas.* Lima : s.n., 2006.
25. **TAMAYO, Mario, et al.** *El proceso de la investigación científica.* s.l. : Limusa, 2004.
26. **ARIAS, Fidias G.** *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.* 6. Odón : Fidias G. Arias, 2012.
27. **HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, L.** *Metodología de la investigación.* México DF : MacGraw Hill, Interamericana, 2018.
28. **BERNAL, César Augusto.** *Metodología de la investigación.* s.l. : Pearson, 2006.
29. **VILLALAZ, Carlos Crespo.** *Mecánica de suelos y cimentaciones / Mechanics of Grounds and Laying of Foundations.* s.l. : Limusa, 2005.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

Tabla 34. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico	Es el estudio de los componentes en conjunto que facilita la prestación de servicios hídricos y eliminación de heces fecales de la gente, el esquema precisará la tecnología no convencional escogida (6).	Es aquel estudio que se da por la suma del diseño y dimensión, la evaluación y comparación técnica y el análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.	Diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.  Evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.  Análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico.	Estudio de mecánica de suelos Pruebas de percolación Diseño del compostaje y el biodigestor Volúmenes de producción (material orgánico fertilizante) Esfuerzo humano empleado para construcción Tiempo de Implementación Aceptación tecnológica (encuesta) Operación y sostenimiento Metrados Análisis de precios unitarios Presupuesto	Ficha de observación	Razón

## Anexo 2

**Tabla 35. Matriz de consistencia**

Problema de investigación	Objetivos de investigación	Variable	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo es el estudio comparativo técnico y económico de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua para el centro poblado Betania, distrito Nueva Cajamarca, San Martín?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué aspectos considerar para determinar el diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y de una compostera continua?</li> <li>- ¿Qué propiedades considerar para la evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua?</li> <li>- ¿Cómo influyen el análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b> Desarrollar el estudio comparativo de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua en el Centro Poblado de Betania, Distrito Nueva Cajamarca, San Martín.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y de una compostera continua.</li> <li>- Desarrollar la evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua.</li> <li>- Desarrollar el análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con tanque séptico biodigestor y compostera continua.</li> </ul>	<p>Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p>Diseño y dimensión de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico</p> <p>Evaluación y comparación técnica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico</p> <p>Análisis y evaluación económica de la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico</p>	<p><b>Método de Investigación:</b> científica descriptiva cuantitativa</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Diseño:</b> no experimental (descriptivo) de corte transversal</p> <p><b>Población:</b> todo el centro poblado de Betania, del distrito de Nueva Cajamarca - San Martín.</p> <p><b>muestra:</b> en este caso se analizan las dos opciones en estudio, es decir, la unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor y la de compostaje continuo. El tipo de muestreo es sistemático.</p>

## Anexo 3

### Validación de instrumento

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**I. DATOS GENERALES:**

**1.1 Estudio al que pertenece el Instrumento**

Estudio Comparativo Técnico-Económico de Unidad Básica de Saneamiento de Arrastre Hidráulico con Tanque Séptico Biodigestor Autolimpiable y Compostera Continua en el C.P. Betania – San Martín 2020.

**1.2 Apellidos, Nombres y Profesión del Experto**

Aliaga melgar, Mario Ernesto – Ingeniero Sanitario

**1.3 Institución en la que labora**

Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR

**1.4 Cargo en la Institución que Labora**

Especialista en Ingeniería (Consultor Individual)

**1.5 Instrumento a validar**

Encuesta

**1.6 Autor del Instrumento**

Bach. Raúl Esteban Sánchez Luyo

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	A	B	C	D	E
Claridad	El lenguaje que usa es apropiado					X
Objetividad	Los objetivos permitirán cuantificar las variables del estudio				X	
Actualidad	El instrumento está elaborado de acuerdo al rigor científico, técnico y legal				X	
Organización	Existe una Organización Lógica entre (Variable e indicadores)				X	
Suficiencia	Los criterios del instrumento evidencian suficiencia en calidad y cantidad del contenido				X	
Intencionalidad	Los criterios del instrumento evidencian deliberadamente mensuración y abstracción de la objetividad del estudio				X	
Consistencia	Los resultados obtenidos permitirán analizar la realidad del campo de estudio					X
Coherencia	Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	Los criterios redactados en el instrumento tienen relación con los procedimientos implícitos de la investigación				X	
Pertinencia	El instrumento es adecuado y oportuno para el propósito de la investigación				X	
<b>Totales</b>					8	2

A= Deficiente B=Regular C= Buena D=Muy Buena E= Excelente

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

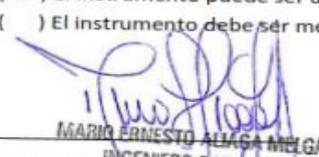
El instrumento califica en un **80 %** muy buena por lo que se valida su aplicación.

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal y como está elaborado.

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 20 De setiembre del 2020

  
**MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR**  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74142  
**MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR**  
 DNI N° 21878052  
**INGENIERO SANITARIO**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES:

#### 1.7 Estudio al que pertenece el Instrumento

Estudio Comparativo Técnico-Económico de Unidad Básica de Saneamiento de Arrastre Hidráulico con Tanque Séptico Biodigestor Autolimpiable y Compostera Continua en el C.P. Betanía – San Martín 2020.

#### 1.8 Apellidos, Nombres y Profesión del Experto

García Herrera, Mario Edilberto – Ingeniero Civil

#### 1.9 Institución en la que labora

LEPACOM - EIRL

#### 1.10 Cargo en la Institución que Labora

Especialista en Ingeniería

#### 1.11 Instrumento a validar

Encuesta

#### 1.12 Autor del Instrumento

Bach. Raúl Esteban Sánchez Luyo

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	A	B	C	D	E
Claridad	El lenguaje que usa es apropiado				X	
Objetividad	Los objetivos permitirán cuantificar las variables del estudio				X	
Actualidad	El instrumento está elaborado de acuerdo al rigor científico, técnico y legal				X	
Organización	Existe una Organización Lógica entre (Variable e indicadores)				X	
Suficiencia	Los criterios del instrumento evidencian suficiencia en calidad y cantidad del contenido				X	
Intencionalidad	Los criterios del instrumento evidencian deliberadamente mensuración y abstracción de la objetividad del estudio					X
Consistencia	Los resultados obtenidos permitirán analizar la realidad del campo de estudio					X
Coherencia	Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores					X
Metodología	Los criterios redactados en el instrumento tienen relación con los procedimientos implícitos de la investigación				X	
Pertinencia	El instrumento es adecuado y oportuno para el propósito de la investigación					X
<b>Totales</b>					6	4

A= Deficiente B=Regular C= Buena D=Muy Buena E= Excelente

### VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

El instrumento califica en un **80 %** muy buena por lo que se valida su aplicación.

### VIII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal y como está elaborado.

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 25 De setiembre del 2020

  
 MARIO EDILBERTO GARCÍA HERRERA  
 DNI N° 15411083 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 20785

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES:

#### 1.13 Estudio al que pertenece el Instrumento

Estudio Comparativo Técnico-Económico de Unidad Básica de Saneamiento de Arrastre Hidráulico con Tanque Séptico Biodigestor Autolimpiable y Compostera Continua en el C.P. Betania – San Martín 2020.

#### 1.14 Apellidos, Nombres y Profesión del Experto

Murrieta Coriat Westly Reynerio – Ingeniero Civil

#### 1.15 Institución en la que labora

Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR

#### 1.16 Cargo en la Institución que Labora

Profesional en Ingeniería (Consultor Individual)

#### 1.17 Instrumento a validar

Encuesta

#### 1.18 Autor del Instrumento

Bach. Raúl Esteban Sánchez Luyo

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	A	B	C	D	E
Claridad	El lenguaje que usa es apropiado				X	
Objetividad	Los objetivos permitirán cuantificar las variables del estudio				X	
Actualidad	El instrumento está elaborado de acuerdo al rigor científico, técnico y legal				X	
Organización	Existe una Organización Lógica entre (Variable e indicadores)					X
Suficiencia	Los criterios del instrumento evidencian suficiencia en calidad y cantidad del contenido					X
Intencionalidad	Los criterios del instrumento evidencian deliberadamente mensuración y abstracción de la objetividad del estudio					X
Consistencia	Los resultados obtenidos permitirán analizar la realidad del campo de estudio					X
Coherencia	Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores					X
Metodología	Los criterios redactados en el instrumento tienen relación con los procedimientos implícitos de la investigación				X	
Pertinencia	El instrumento es adecuado y oportuno para el propósito de la investigación				X	
<b>Totales</b>					5	5

A= Deficiente B=Regular C= Buena D=Muy Buena E= Excelente

### XI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

El instrumento califica en un **90 %** muy buena por lo que se valida su aplicación.

### XII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal y como está elaborado.

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 15 De setiembre del 2020

  
 \_\_\_\_\_  
 Westly Reynerio Murrieta Coriat  
 Ingeniero Civil  
**WESTLY REYNERIO MURRIETA CORIAT**  
 DNI N° 40437186  
**INGENIERO CIVIL**

**Anexo 4**  
**Instrumento validado (encuesta)**

**ENCUESTA**

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE  
SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO  
BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA  
– SAN MARTÍN 2020.

**A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador (a): \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_  
Departamento:                      Provincia:                      Distrito:  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre ( )                      Madre ( )  
otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA**

1. Uso:
  - a. Sólo vivienda ( )
  - b. Vivienda y otra actividad productiva asociada ( )
2. Tiempo que viven en la casa  
\_\_\_\_\_ año(s)  
\_\_\_\_\_ meses
3. La casa es :
  - a. Propia ( )
  - b. Alquilada ( )
  - c. Otro \_\_\_\_\_
4. Material predominante en la vivienda:
  - a. Adobe ( )
  - b. Madera ( )
  - c. Ladrillo o Bloque de cemento ( )
  - d. Quincha ( )

  
MARIO EDIBERTO  
GARCIA HERRERA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 20785

  
Westly Reyneiro Morrieta Coriat  
Ingeniero Civil  
Reg. Cip. N° 77140

  
MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74142

- e. Estera ( )
- f. Otro \_\_\_\_\_
5. Posee energía eléctrica  
Sí ( )  
No ( )
6. Posee Red de agua  
Sí ( )  
No ( )
7. Red de desagüe  
Sí ( )  
No ( )
8. Pozo séptico/Letrina/Otro  
Sí ( )  
No ( )
9. Teléfono  
Sí ( )  
No ( )



MARIO EDIBERTO  
GARCIA HERRERA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 20785



Westly Reynaldo Marrieta Coriat  
Ingeniero Civil  
Reg. CIP. N° 77140



MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74142

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

10. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_
11. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_
12. ¿Cuántos miembros tienen su familia? \_\_\_\_\_
13. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? \_\_\_\_\_

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA – SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

14. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua (el agua que utilizan)?

a. Río/ Lago ( )      b. Pileta pública ( )      c. Camión Cisterna ( )

- d. Acequia ( )      e. Manantial ( )      f. Pozo ( )  
 g. Vecino ( )      h. Lluvia ( )      i. Otro(especificar)\_\_\_\_\_

Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza

15. ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento?

\_\_\_\_\_metros

16. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?

Si ( )

No ( )

Si es no pasar a la pregunta N°19

17. Si es sí, ¿Con qué frecuencia lo paga?:

- a. Diario( )      b. Semanal( )      c. Quincenal( )  
 d. Mensual( )      e. Otro \_\_\_\_\_

  
 MARIO EDIBERTO  
 GARCIA HERRERA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 20785

18. ¿Cuánto paga?

S/ \_\_\_\_\_

19. ¿Almacena usted el agua para consumo de su familia?

Sí ( )

No ( )

  
 Westly Reynier Marrieta Coriat  
 Ingeniero Civil  
 Reg. Cp. N° 77140

20. ¿Quién acarrea el agua normalmente?

- a. El padre ( )      b. La madre ( )      c. Hijo mayor a 18años ( )  
 d. Niños ( )

21. ¿Qué tiempo demora en acarrear el agua?

- a. 5 min ( )      b. 10min ( )      c. 15min ( )  
 d. 20 min ( )      e. Otros

  
 MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74142

22. ¿Cuántas veces acarrear el agua por día?

- a. de 1 a 3 veces ( )      b. de 4 a 6 veces ( )      c. de 7 a 9 veces ( )  
 d. otro \_\_\_\_\_

23. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?
- a. Ninguno ( )      b. hierve ( )      c. lejía ( )
- d. otro \_\_\_\_\_
24. Si se realizan obras (proyecto) para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio?
- \_\_\_\_\_
25. Si es no, ¿Por qué no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?
- a. Estoy satisfecho con la forma como me abastezco. ( )
- b. No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra ( )
- c. No tengo dinero para pagar cuota mensual ( )
- d. Otro especificar ( )



MARIO EDIBERTO  
GARCIA HERRERA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 20785

E. INFORMACIÓN SOBRE EL SANEAMIENTO

26. ¿Está usted conectada a la red de alcantarillado?
- Sí ( )      no ( )
- Si es sí, pasar a la pregunta N° 27
- Si es no, pasar a la pregunta N° 29
27. Si es sí, ¿Paga alguna cuota por este servicio?
- sí ( )      no ( )
28. Si es sí, ¿Cuánto?: S/. \_\_\_\_\_
29. ¿Usted dispone de una letrina?
- sí ( )      no ( )
- Si es no, pasar a la pregunta N° 35
30. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina?
- Sí ( )      no ( )
- Si es sí, pasar a la pregunta N° 32



Westly Reynier Magaña Coriat  
Ingeniero Civil  
Reg. CIP. N° 77140



MARIO ERNESTO ALIAGA MELGAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74142



## Anexo 5

### Respuesta de criterio de selección de UBS (algoritmo)

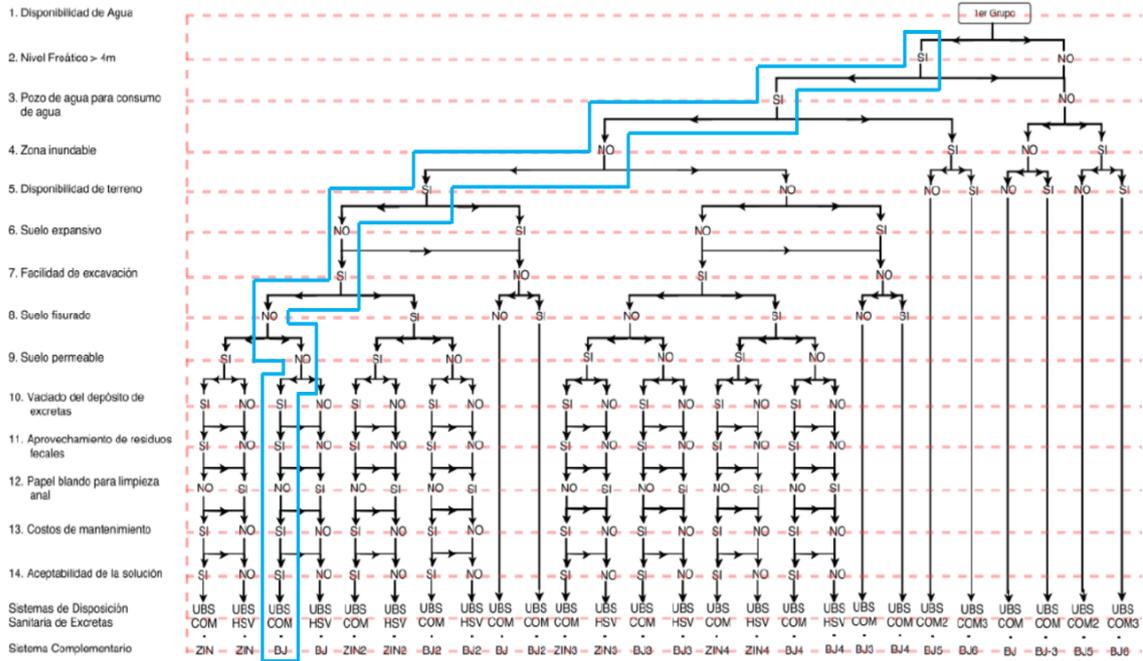


Figura 40 Respuesta de algoritmo 1er Grupo

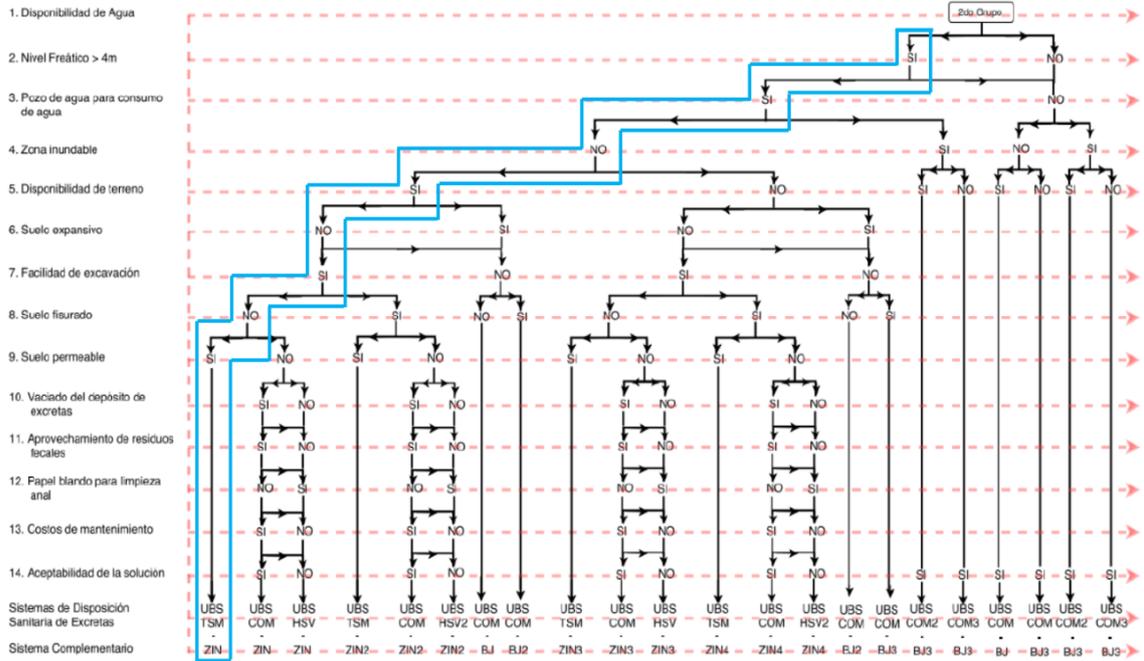


Figura 41. Respuesta de algoritmo 2do Grupo

**Anexo 6**  
**Panel fotográfico**



**Figura 42. Centro poblado Betania – San Martín (E-01)**



**Figura 43. Centro poblado Betania – San Martín (levantamiento topográfico)**



**Figura 44. Centro poblado Betania – San Martín, viviendas dispersas**



**Figura 45. Caseta de saneamiento actual**



**Figura 46. Pozo ciego saneamiento actual**



**Figura 47. Unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico**



**Figura 48. Lavadero multiusos**



**Figura 49. Aparatos sanitarios de unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico**



**Figura 50. Tanque séptico (biodigestor) y caja de lodos**



**Figura 51. Tanque séptico (biodigestor) instalados**



**Figura 52. Unidad básica de saneamiento de compostaje continuo**



**Figura 53. Cámaras compostera de unidad básica de saneamiento**



**Figura 54. Lavadero multiusos de unidad básica de saneamiento de compostaje continuo**



**Figura 55. Aparatos sanitarios de unidad básica de saneamiento de compostaje continuo**



**Figura 56. Fichaje y sondeo de la zona en estudio**



**Figura 57. Ensayo de permeabilidad**

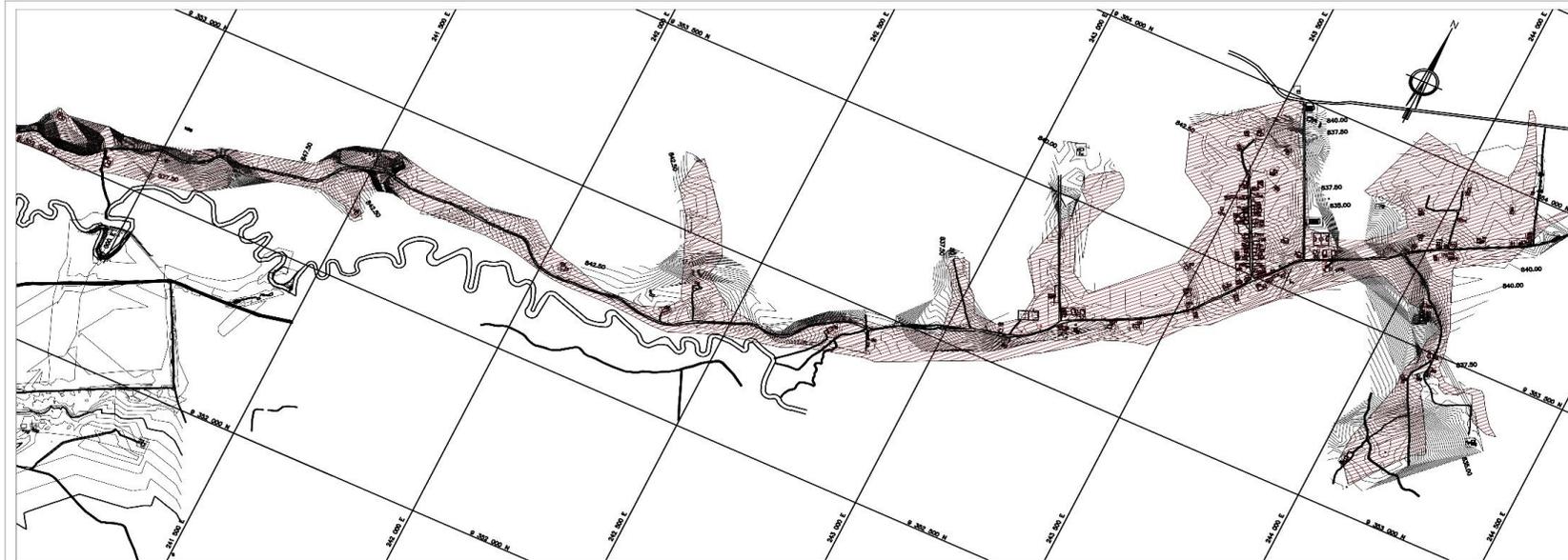


**Figura 58. Ensayo de permeabilidad**

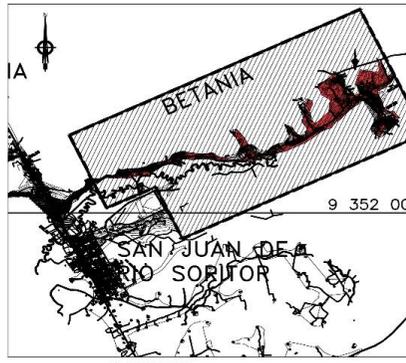


**Figura 59. Ensayo de permeabilidad**

# Anexo 7 Planos generales



PLANO DE LOTIZACION DEL CENTRO POBLADO BETANIA  
Esc. 1:6000



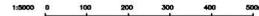
Nº LOTES	APELLIDOS Y NOMBRES (JEFE DE LA FAMILIA)	DNA
1	MAS GOLA FRANCISCO ANTONIO	01052801
2	MAS GOLA JOSE CRUZ	01005456
3	PALAZAR AYALA GREGORIO	27203979
4	PAQUI BRICEÑO MANUEL ESUS	19791890
5	URBANTE LEIVA JOSE ALDIS	40968111
6	BLANCO SALAS MARIANO	27281000
7	SALAS FERNANDEZ PAULINA	48027495
8	MARITZA RAMOS TAJUCA	01091986
9	RAMOS SALVEZ EDUARDO	01049023
10	RAMOS SALVEZ EDIFREDO	01153437
11	SAUVEZ CALAS ALADINO	01054467
12	INSTITUCION EDUCATIVA Nº 00511	
13	IGLESIA NAZARENA	
14	GUAYARRA ROSA ESTEVINO	01028800
15	DAVILA TAPIR TOSCO	39211885
16	PERMANEZ VASQUEZ SEGUNDO	33821768
17	EDOUAR ROSA MARIA EDUARDIS	01088119
18	EDOUAR VASQUEZ MELBA	74461602
19	CRISANTO CALVAY SANTOS	00889544
20	SALAZAR VIVARTE EMERITA	44411201
21	MENDOZA GUAYARA MARIA	40872618
22	CORTIZ LOPEZ CARMEN	46296446
23	FERNANDEZ HERERA SEGUNDO MARTE	27205307
24	INRIBEZARATE MARIA MARLENI	33836055
25	EDOUAR HERRERA GREGORIAS	49788179
26	CORTIZ AVAY SILVESTRE	33800785
27	CASA COMUNAL	
28	TORRES TORRE HENRY	44739672
29	NERA DIAZ EYBER	77205143
30	RODRIGUEZ ANDRÉS RICARDO ANGEL	47260885
31	INRIBEZARATE PABLO FORTINATO	80248564
32	CORTIZ LOPEZ EDUAR	45393005
33	DAVILA TAPIR OLGA	47456065
34	CUBAS CORTIZ DANIEL	76582110
35	GONZALEZ ALFARO PASTOR	15501410
36	JUSTAMANTE CIECA WILDER	45907965

37	MEJA CHONGON WALTER	46456388
38	PEREZ ALCAZ ESPIN	40249850
39	BURGOS CIECA ANIBEL NEMIAS	43352380
40	CIEVA CARRANZA GENNER	40309405
41	VIVARTE PEREZ AGUIRRE	23872480
42	CUBAS TANTALEAR MARCELIANO	33669706
43	PARIS CAMPO ARCADEO	01129819
44	CARRANZA LLANO MARIA ESUS	33000902
45	ABAB TRONCOS CRESCENCIO	02792613
46	OSUPE LAGOS POLY	01104809
47	PERALTA ELLER MARIBEL	48018844
48	BUSTAMANTE SANCHEZ GRIMALDINA	01150927
49	FIGUEROA EDWIN ALBERTO	01054347
50	SEGUNDO GONZALEZ GONZALEZ	47486204
51	NERA BUSTAMANTE MARINO	43038995
52	DAVILA TAPIR MANUEL MERCEDES	43466099
53	NERA DIAZ ELVA	48305267
54	NERA CHONGON WILMER	40340112
55	CHAVEZ FERNANDEZ GUILLERMO	48900501
56	DIAS BARROZA EDWIN EDITH	73724562
57	FERNANDEZ JIMENEZ ANITA	72048489
58	CUBAS FUENTES JOSE	48477838
59	VASQUEZ PALOMINO EUSTA	48390669
60	BARROZA CUBAS FLORINDA	45602678
61	FERNANDEZ CORONEL WALTER	27291775
62	BELCORA WILSON MARIA ELISA	48418888
63	VIVARTE TELLO SORET	48664300
64	IGLESIA SEGUINDA BETHLEEM	
65	CALLE CALLE ORIBERTO	10541413
66	BURGOS CIECA MARITZA	45809344
67	SAVEDRA DEL CASTILLO GUIMO	00705361
68	TORRES BARRAZA AN LUSTIANO	01096302
69	SALVEIRA TELLO CHARLI	47671911
70	TORRES BARRAZA AN LUSTIANO	01048266
71	IGLESIA ANTONIA	
72	DIAZ LEON MERCEDES	40327380
73	BANDON TORRES OLGA	46501813

74	CULIPE BUSTAMANTE WAGNER	46736300
75	QUEVEDO CRISTOBAL WILY	42230766
76	BANDA VIVARTE BONIFICADO	01029003
77	BANDA MARIA MARIA ISABEL	48649573
78	BANDA MERA DANIEL	45647264
79	INSTITUCION EDUCATIVA Nº 401	
80	BARROZA CLARA MARIAS	33820194
81	MARIA BUSTAMANTE ANTONIDA	48642776
82	PEREZ JIMENEZ BETTY	01049440
83	CORONEL FERNANDEZ LILIANA TO	33072483
84	SARRANDEZ RUIZ HERMINIO	33641864
85	GONZALEZ BANDA LEONIDAS	27623209
86	PEREZ JIMENEZ ROBERTO	01027614
87	CULIPE BUSTAMANTE WAGNER	44148582
88	BARROZA CLARA HELDA	33873611
89	SALAZAR VIVARTE PAOLA	42433966
90	SALAZAR VIVARTE KEVIN EU	72643306
91	SALAZAR VIVARTE TONELLA	48067069
92	VIVARTE PEREZ LUZ ANGELICA	01049111
93	VIVARTE TELLO ELIAS	43368005
94	BANDA VIVARTE TRIGEL LEONIDAS	33670388
95	SALAZAR PERALTA CRISTINA	01058664
96	CORTIZ LOPEZ GENNER	50404004
97	ROSA CALDERON WILSON	48038180
98	MAS QUISPE RONALD	01150886
99	PEREZ SILVA DORA	47436283
100	BURGOS CIECA LUIS ANTONIO	47827368
101	TORRES LANUJANA SANTOS ALICIAS	00868500
102	GONZALEZ REIGLO	44650055
103	CORTIZ LOPEZ MODESTO	47625048
104	MEJA LOPEZ FIBEL	33849108
105	CULIPE TRONCOS WALTER	14677900
106	PUESTO DE SALUD - BETANIA	
107	FLORES SALLABAL JOSE MARIA	48100801
108	IGLESIA NAZARENA	
109	LANUJANA CONTRERAS WILLIAN	48403143
110	CENTRO DE ESTIMULACION TERAPIA	

ESTUDIO DE SANEAMIENTO Y SERVICIO DE AGUAS			
Nº PLAN	Nº LOTE IDENTIFICADO	Nº LOTE COMPART	Nº TOTAL DE LOTES
1	2	7	101

LEYENDA GENERAL	
SYMB.	DESCRIPCION
[Symbol]	LMITE DE CENTRO POBLADO
[Symbol]	CUBAS MENORES
[Symbol]	CUBAS MAYORES
[Symbol]	RO
[Symbol]	AREA DE INFLUENCIA
[Symbol]	LINEA VIZINANCIA
[Symbol]	INSTITUCION EDUCATIVA
[Symbol]	IGLESIA



**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON VARIAS OPCIONES DE INGENIERÍA DE AGUAS RESIDUALES Y COMPOSTERIZACIÓN CONTINUA EN EL C.P. BETANIA - SAN MARTÍN 2021

FECHA: JUNIO 2021

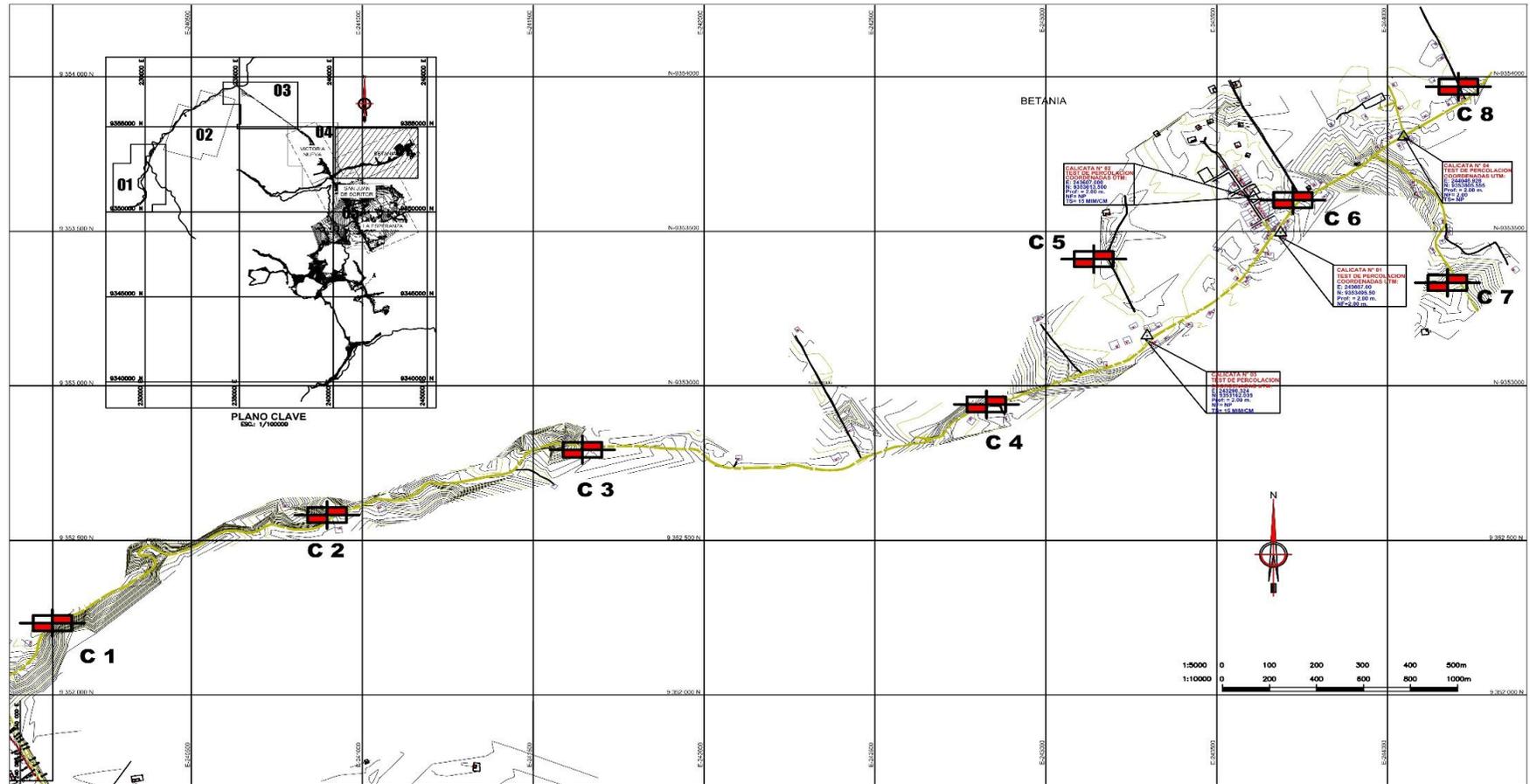
PROYECTO: **PLANO DE LOTIZACION CENTRO POBLADO BETANIA**

PROFESOR: **CIVIL - TOPOGRAFIA**

ALUMNO: **PL-01**

FECHA DE ENTREGA: 01/06/2021

FECHA DE CALIFICACION: 01/06/2021



UBICACION DE CALICATAS Y TEST DE PERCOLACION  
ESR: 1:5000

DESCRIPCION	DESCRIPCION	MUESTRAS EXTRAIDAS			
		CALICATA PROF. (m)	ESTE	NORTE	N° MUESTRAS EXTRAIDAS
BETANIA	CALICATA N° 01	2.00	240091.00	9352241.00	1
	CALICATA N° 02	2.00	240897.00	9352582.00	1
	CALICATA N° 03	2.00	241844.00	9352793.00	1
	CALICATA N° 04	2.00	242820.00	9352940.00	1
	CALICATA N° 05	2.00	243140.00	9353410.00	1
	CALICATA N° 06	2.00	243723.00	9353601.00	1
	CALICATA N° 07	2.00	244175.00	9353333.00	1
	CALICATA N° 08	2.00	244207.00	9353968.00	1

LEYENDA GENERAL	
SIMB.	DESCRIPCION
	CALICATA PARA TEST DE PERCOLACION
	TEST DE PERCOLACION
	CALICATA DE MUESTRAS EXTRAIDAS

TEST DE PERCOLACION - BETANIA						
DESCRIPCION	ESTE	NORTE	PROF.	NF.	TS.	
TEST PERCOLACION N° 01	243687	9353495.5	2.00m	NP	8.4min/cm	
TEST PERCOLACION N° 02	243607	9353613.5	2.00m	NP	8.82min/cm	
TEST PERCOLACION N° 03	243296.324	9353162.04	2.00m	NP	7.05min/cm	
TEST PERCOLACION N° 04	244046.928	9353805.56	2.00m	NP	11.44min/cm	

Universidad Continental

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA - SAN MARTÍN 2009.

**UBICACION DE CALICATAS Y TEST DE PERCOLACION**

**MECANICA DE SUELOS**

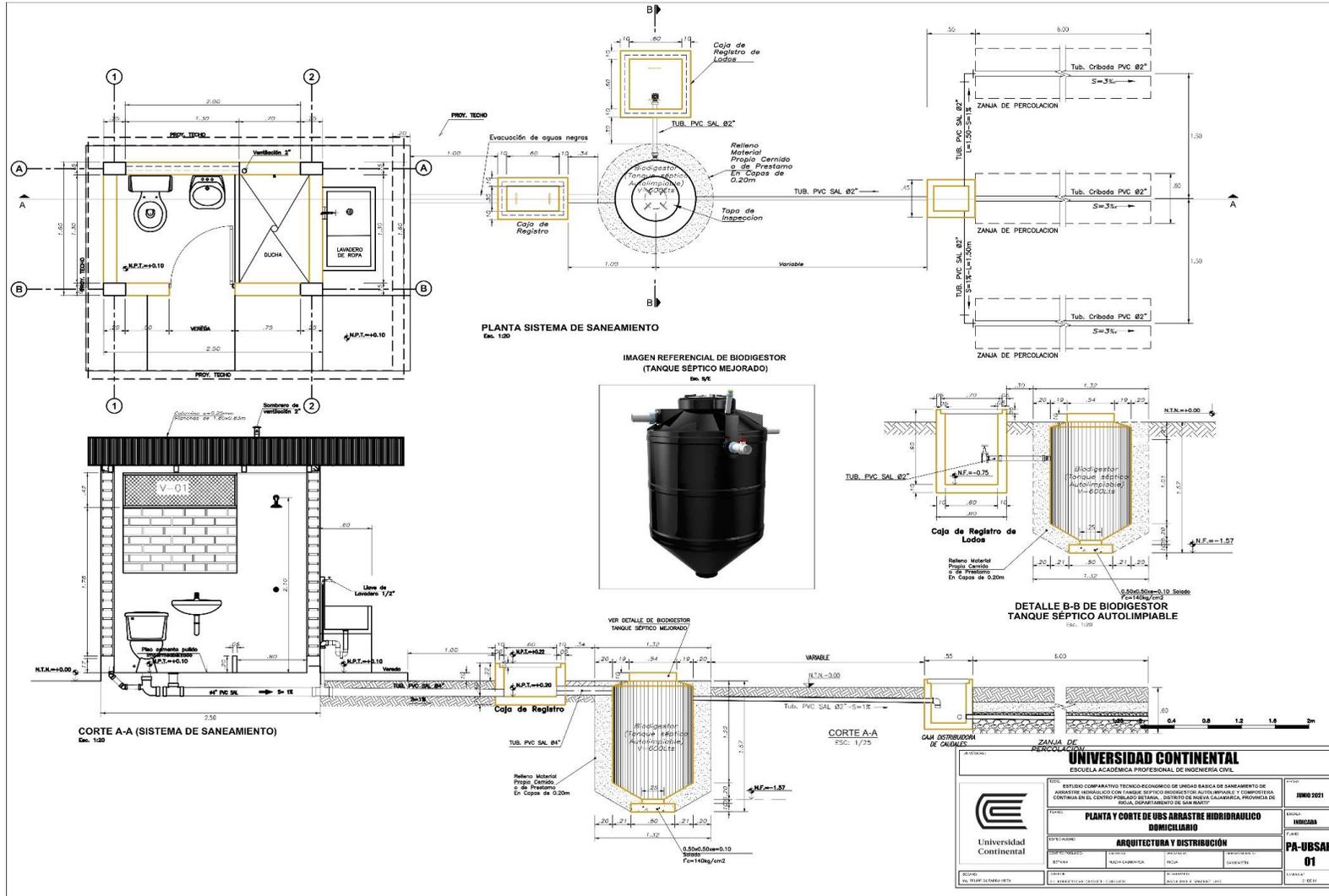
FECHA: **15/01/2021**

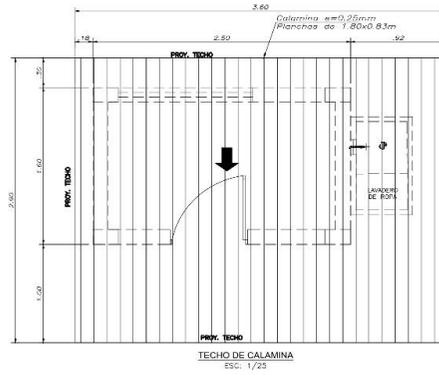
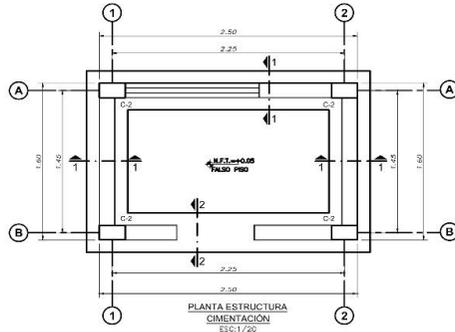
INDICADA

**PUCTP 01**

# Anexo 8

## Planos unidad básica de saneamiento – AH





**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**MATERIALES:**  
 ACIQU DE SENSAR 24x24x24 Kg/m<sup>2</sup>  
 USAR 4 1/2" CORTEADO  
 CEMENTO PORTLAND TIPO I EN GENERAL  
 CONCRETO = EN GENERAL F<sub>CD</sub>=175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 = BUNDO F<sub>CD</sub>=100 Kg/cm<sup>2</sup>  
 = SOBRELLENADO CONCRETO DELEDO 1:10 + 30 S.P.M. 4' max  
 = CONCRETO PARA PISO PISO 1-12 (Ver TAB) PROFUNDIDAD DE COBERTURA D<sub>1</sub> = (Ver TAB)

**ALBAÑILERIA:**  
 = F<sub>CD</sub>=45 Kg/cm<sup>2</sup>  
 = F<sub>CD</sub>=30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 = USARSE ALTELOS DE MURO 13cm.  
 = MORTERO CEMENTO:ARENA 1:5.  
 = PORTAFRASE MAQUO SE SACOS SCS

**SOBRE CARGAS:** LOCAL INDICADO EN EL PLANO RESPECTIVO  
**RECURRIMIENTOS:**  
 VIGAS SOLIDAS 1.25 cm  
 COLUMNAS VIGAS 1.40 cm

**NOTAS:**  
 SE RECOMIENDA TENER CUIDADO DE CONTROLAR EN LO POSIBLE CUALQUIER RECORRIDO DE AGUA OJA ALGUN EL EQUIPOPO POTENCIAL DEL SUELO.

TRASLAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS	
#	LENGUA (cm)	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS
6 mm	30		
2.0"	60		
1.75"	60		
5/8"	60		
3/4"	80		
1"	100		

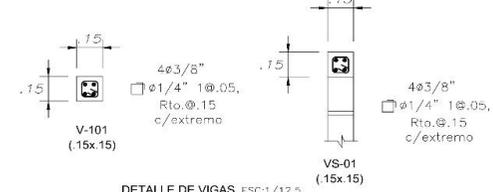
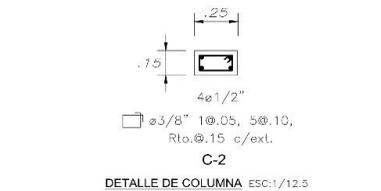
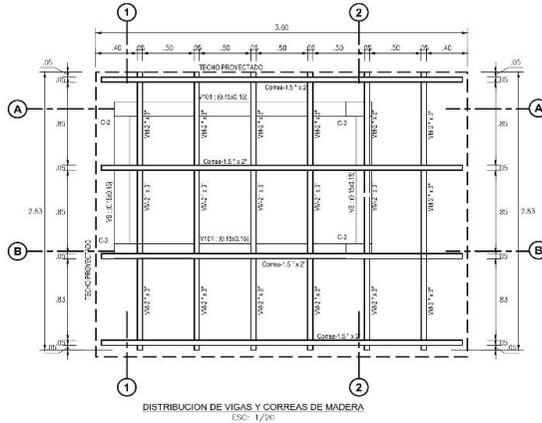
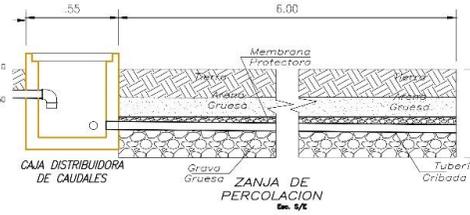
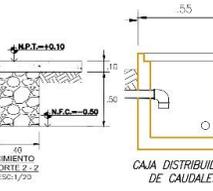
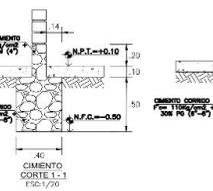
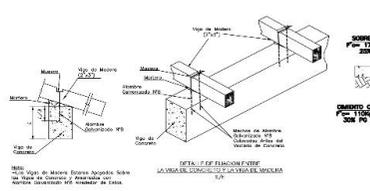


IMAGEN REFERENCIAL DE BIODIGESTOR (TANQUE SEPTICO MEJORADO) Esc: 1/2



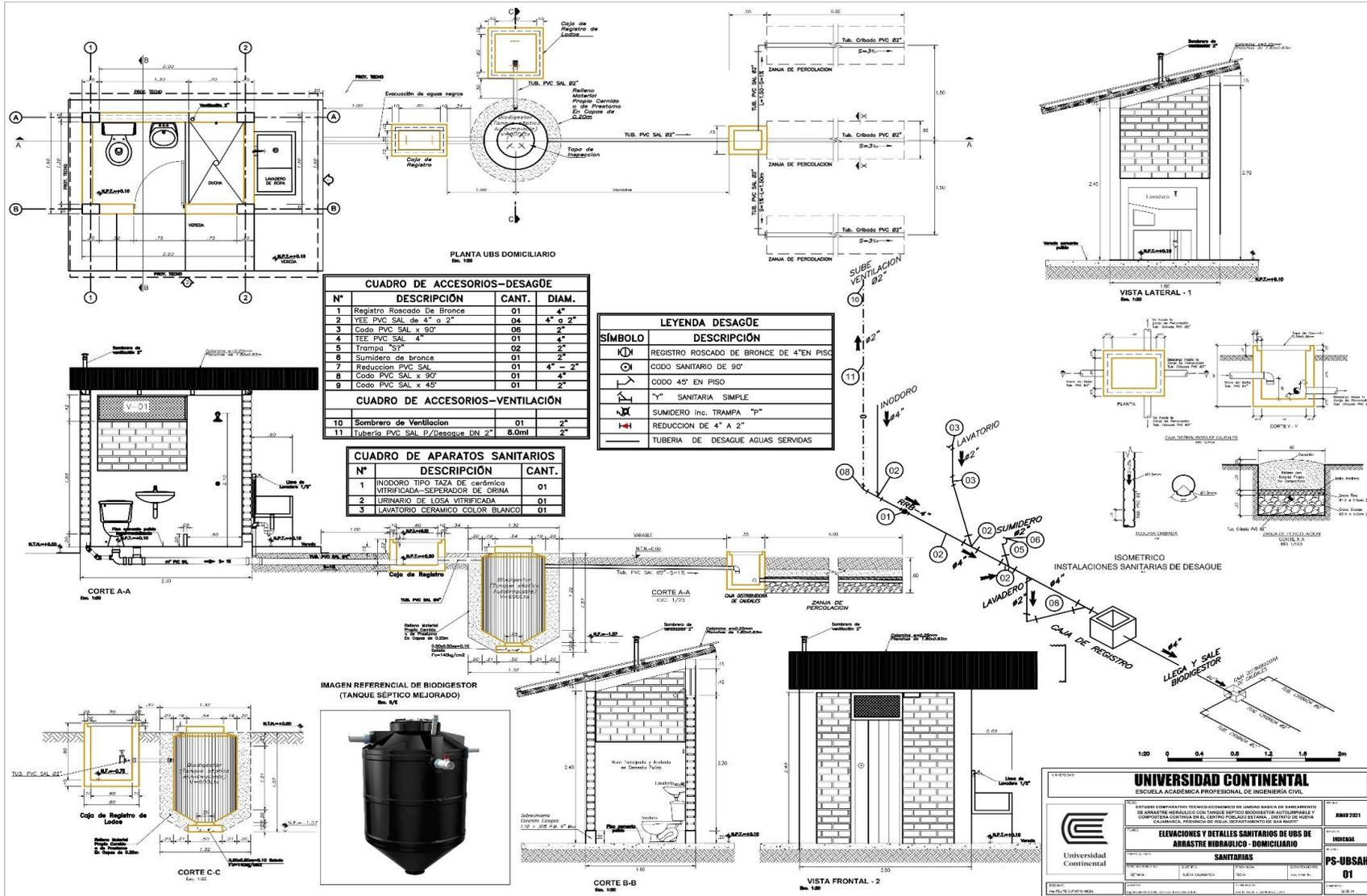
120 0 0.4 0.8 1.2 1.6 2m

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ABASTECIMIENTO CON PREGIO SEPTICO MEJORADO (BIOGAS) Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO PUEBLO ESTANA, DISTRITO DE SANJA CALAMARCA, PROVINCIA DE SANJA, DEPARTAMENTO DE SANJA

**ESTRUCTURA CIMENTACION Y COBERTURA DE BBS**  
**ARRASTRE HIDRAULICO - DOMICILIARIO**  
**ESTRUCTURAS**

FECHA: JUNIO 2021  
 PROYECTO: PE-UBSAN  
 CANTON: 01



**CUADRO DE ACCESORIOS-DESAGÜE**

N°	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIAM.
1	Registro Roscado DN Bronce	01	4"
2	YEE PVC SAL x 90°	04	4" o 2"
3	Codo PVC SAL x 90°	06	2"
4	TEE PVC SAL 4"	01	4"
5	Trampa 5/2"	02	2"
6	Sumidero de bronce	01	2"
7	Reduccion PVC SAL	01	4" - 2"
8	Codo PVC SAL x 90°	01	4"
9	Codo PVC SAL x 45°	01	2"

**CUADRO DE ACCESORIOS-VENTILACIÓN**

10	Sombrero de Ventilación	01	2"
11	Tubería PVC SAL P/Desague DN 2"	8.0ml	2"

**LEYENDA DESAGÜE**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
⊕	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"EN PISO
⊙	CODDO SANITARIO DE 90°
⌋	CODDO 45° EN PISO
Y	SANITARIA SIMPLE
⊥	SUMIDERO INC. TRAMPA "P"
—	REDUCCION DE 4" A 2"
—	TUBERIA DE DESAGUE AGUAS SERVIDAS

**CUADRO DE APARATOS SANITARIOS**

N°	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	INODORO TIPO TAZA DE cerámica VITRIFICADA-SEPARADOR DE ORINA	01
2	URINARIO DE LOSA VITRIFICADA	01
3	LAVATORIO CERAMICO COLOR BLANCO	01



**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO ESPERANZA TECNICO-ECONOMICO DE UNIDAD BÁSICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON TANQUE SÉPTICO BIODEGRADABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO POBLADO ESTANA, DISTRITO DE HUAYLA, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

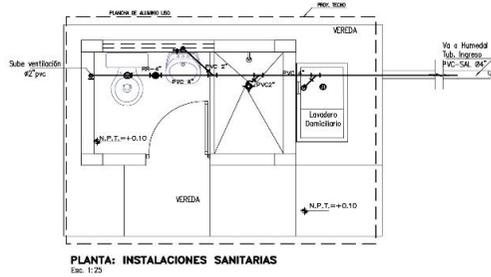
**ELEVACIONES Y DETALLES SANITARIOS DE US DE ARRASTRE HIDRÁULICO - DOMICILIARIO**

**SANITARIAS**

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

PS-UBSAN 01

### INSTALACIONES SANITARIAS



PLANTA: INSTALACIONES SANITARIAS  
Esc. 1:25



ISOMETRICO  
INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE

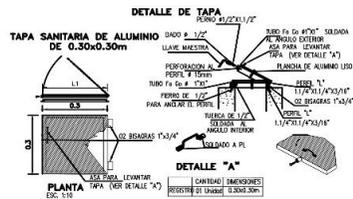
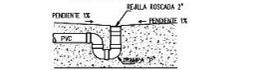
#### NOTAS GENERALES RED DE DESAGÜE

1. LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE SERÁN DE PVC-SAL SEGUN NTP 399.003.
2. LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA 1% PARA DIÁMETROS DE 4" Y MAYORES, PARA TUBERÍAS DE DIÁMETRO MENORES DE 4" TENDRAN UN PENDIENTE DE 1.25%.
3. LAS TUBERÍAS QUE SE INSTALAN ADOSADAS A MUROS LLEVARAN ABRAZADERAS DE FUNCIÓN CADA 0.80 m DE SEPARACIÓN, Y ADEMÁS EN CADA DERIVACION SE COLOCARAN 2 ABRAZADERAS DE FUNCIÓN.
4. LA PRUEBA DE LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE, CONSISTIRAN EN LLENAR LAS TUBERÍAS DESPUÉS DE HABER TAPONADO LAS SALIDAS BAÑOS, DEBENDOS PERMANECER LLENAS SIN PRESENTAR FUGAS POR LO MENOS DURANTE 24 HORAS, EN CASO DE FALTA CORREGIR Y REPETIR LA PRUEBA.
5. LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN CON MEDIA CAÑA EN LA BASE. LOS MUROS PUEDEN SER DE ALBAÑILERIA O CONCRETO PREFABRICADO, EN CUALQUIER CASO SU ACABADO INTERIOR SERÁ TERMINADO Y PULIDO INTEGRAMENTE, IMPERMEABILIZAR LAS TAPAS DE LA CAJA DE REGISTRO CON EMULSION ASFALTICA PARA EVITAR MALOS OLORES.
6. LAS PRUEBAS PARA LA TUBERIA DE DESAGÜE INSTALADA ENTRE CAJAS DE REGISTRO NO DEBENDOS BAJAR EL NIVEL DE AGUA INICIAL DENTRO DE LAS 24 HORAS.
7. LAS TUBERÍAS DE VENTILACION SERÁN DE PVC-LIMANO Y DEBERAN CUMPLIR LA N.T.P. INTINTEC N°399.003.
8. LA TUBERIA DE VENTILACION SALDRA CON CODO DE 90° POR LA PARED. LAS TUBERÍAS DE VENTILACION FINAL SE REMATARAN EN SOMBREROS DE VENTILACION A 0.40m DEL NIVEL DEL TECHO.
9. LOS REGISTROS ROSCADOS SERÁN CROMADOS, COLOCANDO LA BANDEJA AL NIVEL DEL PISO TERMINADO.
10. LOS SUMIDEROS SERÁN DEL TIPO HERMETICO, CON TRAMPA "M" CUERPO Y REJILLA DE BRONCE MOVIBLE.
11. EL PLANO SERÁ COMPLEMENTADO CON EL R.N.E NORMA IS-010.

#### DETALLE DE INSTALACION INODORO SIFON JET O SIMILAR

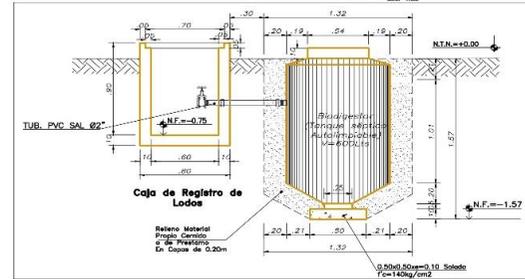


#### DETALLE SUMIDERO 2"



PLANTA TAPA (VER DETALLE "A")  
Esc. 1:10

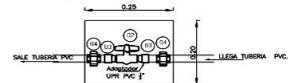
### BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE (TANQUE SÉPTICO)



Caixa de Registro de Lodos  
Referido Material  
Fragos Cemento  
o de Preadido  
En Capas de 0.20m

#### NOTAS GENERALES RED DE AGUA

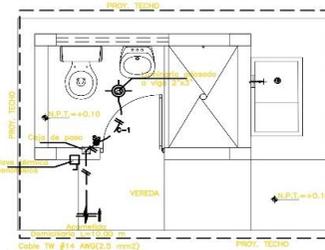
1. LAS TUBERÍAS DE AGUA FRIA SERÁN DE PVC CLASE 10 Y DEBERAN CUMPLIR LA NTP 399.186. LOS ACCESORIOS DEBERAN CUMPLIR LA NTP 399.019 SERAN ROSCADOS.
2. LAS VALVULAS DE INTERRUPCION QUE SE INSTALAN SERAN DE TIPO BOLA CUARTO DE VUELTA Y DEBERAN INSTALARSE ENTRE DOS UNIONES UNIONALES, A UNA ALTURA AL EJE DE LA VALVULA DE 0.20 m S.N.P.T.
3. LAS VALVULAS DE INTERRUPCION QUE SE UBICAN EN LA PARED SE INSTALARAN EN NICHOS DE MAMPOSTERIA CON MARCO Y FUERTA DE MADERA.
4. LAS PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS SERAN CON BOMBA MANUAL DEBENDOS SOPORTAR UNA PRESION DE 100 PSI DURANTE 60 MINUTOS, SIN QUE EXISTA DISMINUCION DE LA MISMA (FUGA). EN CASO DE FALTA CORREGIR Y REPETIR LA PRUEBA.
5. LOS APARATOS SANITARIOS SE PROBARAN UNO A UNO, DEBENDOS OBSERVAR UN FUNCIONAMIENTO SATISFACTORIO.
6. LAS TUBERÍAS QUE SE INSTALAN ADOSADAS A MUROS O DEBAJO DE LA LOSA LLEVARAN ABRAZADERAS DE FUNCIÓN CADA 0.80 m DE SEPARACION Y EN CADA DERIVACION SE COLOCARA 2 ABRAZADERAS DE FUNCIÓN.
7. ADEMÁS DE LO INDICADO EN LOS PLANOS, RIGEN TODAS LAS DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
8. EL USO DE PEGAMENTO Y/O CINTA TEFLON, DEBE SER ARGUMENTO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACION EN LAS UNIONES, EN TODOS CASOS DEBE TENERSE EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES DEL PROVEEDOR.
9. LAS DIMENSIONES ESTAN EXPRESADAS EN MILIMETROS.



NOTA:  
Las dimensiones de esta tubería en el plano, serán de 100 mm de ancho y 100 mm de alto, con un espesor de 10 mm. Debe tener un espesor de 10 mm en las dimensiones especificadas.

DETALLE 01 CAJA DE VALVULA COMP.  
Esc. 1:10

### INSTALACIONES ELECTRICAS



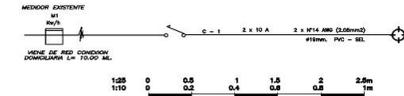
INSTALACIONES ELECTRICAS  
Esc. 1:25

CUADRO DE CABLES CONDUCTORES			
SIMBOLO	CONDUCTORES	TUBERIAS	INTERRUPTOR
⊕	2 x N°14 AWG	PVC 3/4"SEL	2 x 20 A

#### LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
⊕	SALIDA PARA ALLUMBRADO EN TECHO
⊖	INTERRUPTOR TERMO MAGNETICO DE 15A
⊞	CAJA DE PASO
⊕	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE EN CAJA PVC DE 15A 20A
—	TUB. ADOSADA A VIGA DE MADERA
—	TUB. EMPOTRADA EN MURO

#### DIAGRAMA UNIFILAR



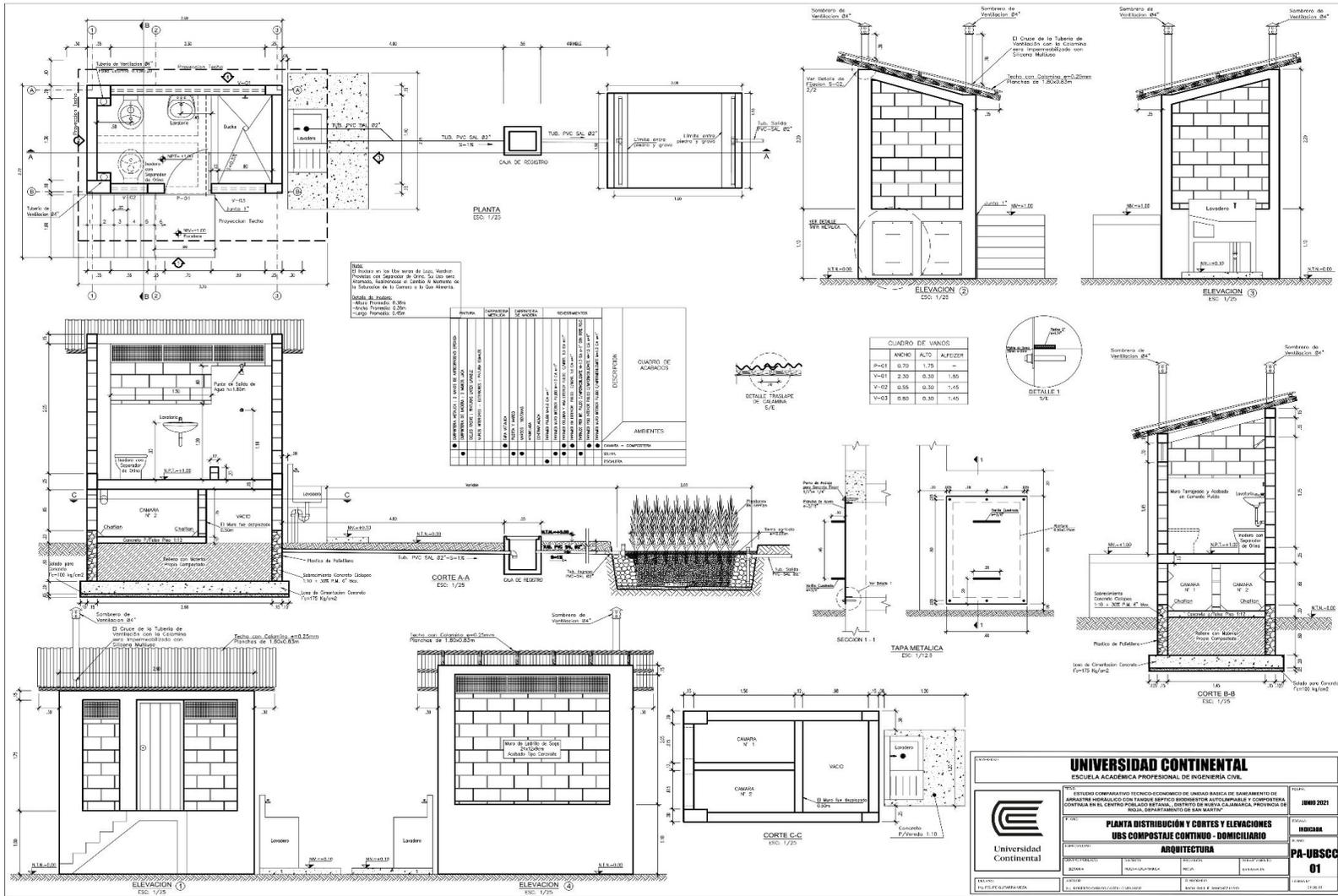
#### ESPECIFICACIONES TECNICAS

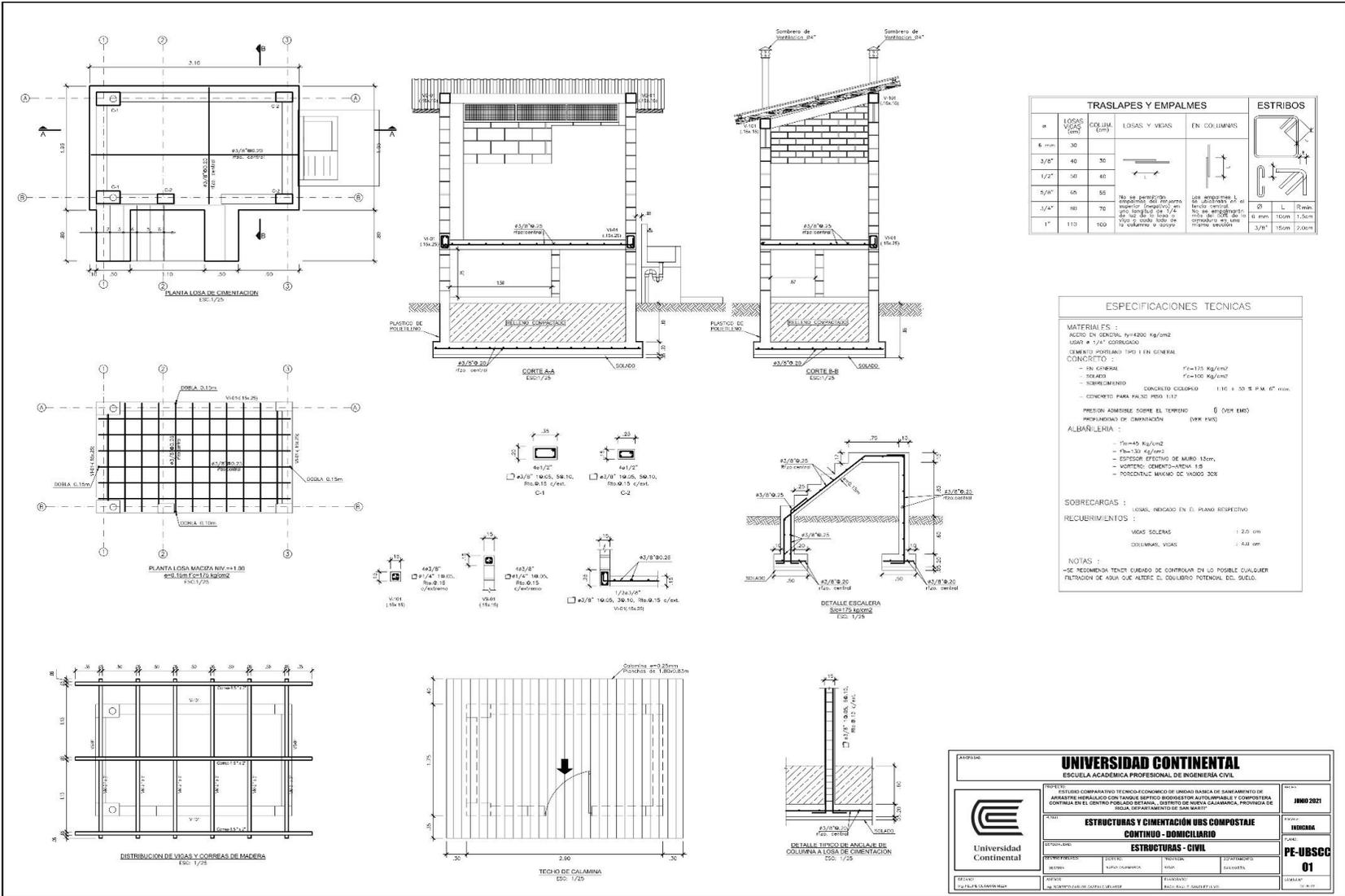
- CONDUCTORES**  
Todos los conductores serán de cobre electrolítico, con conductividad de 100% IACS, conductores.  
Todos los conductores serán cubiertos de color o negro.  
El calibre mínimo será de 2.5mm<sup>2</sup>.
- ACCESORIO**  
El interruptor, conmutador, conmutador y equipo auxiliar para el control funcionamiento del sistema de electrica serán presidente marca E y su fabricación sea el fabricante reconocido.  
Serán aplicables, en lo que correspondiere, lo que establece el equipo nacional de electricos, al reglamento nacional de edificaciones, y lo que se establezca en sus reglamentos.
- TUBERIAS**  
Las tuberías de plástico PVC-SAL de 3/4" a, salvo especificaciones y materiales que sean de PVC-SAL.  
Para empotrar en tuberías y/o accesorios, se deberá utilizar el pegamento que recomiende el fabricante de la tubería. Todas las empotradas de las tuberías con las cajas, se realizarán utilizando los "terminaciones tubo- caja" correspondientes. La obtención del modelo será luego con el proveedor.
- CAJAS**  
Cajas de PVC tamaño estándar para empotrar tipo liviano.
- INTERRUPTORES**  
Del tipo para empotrar tipo 6 similar con placas de plástico mate tipo "E" de 15A-20A, respectivamente.

UNIVERSIDAD CONTINENTAL ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA: JUNIO 2021
TÍTULO: ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ABASTECIMIENTO HIDRAULICO CON TANGUE SEPTECO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO PUEBLO DE SAN MARTIN, DISTRITO DE BARRA, CALABARRA, PROVINCIA DE BOLIVIA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.		COSEVA INDICADA
DETALLES DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS -UBS ARRABATE HIDRAULICO - DOMICILIARIO		PISE-UBSAN
UNIVERSIDAD CONTINENTAL	INSTRUMENTOS: TUBERIAS, INTERRUPTORES, CAJAS DE PASO, VALVULAS, ACCESORIOS, TUBERIAS ADOSADAS A VIGA DE MADERA, TUBERIAS EMPOTRADAS EN MURO.	01
PROFESOR: ING. ROBERTO CARRERA	ESTUDIANTE: JESSICA S. S. GARCIA	FECHA: 10/01/21

## Anexo 9

### Planos unidad básica de saneamiento – CC





**PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGUE**  
ESCALA 1/20

**DETALLE DE INSTALACION BODORO CON SEPARADOR DE ORINA**

**DETALLE DE LAVATORIO**  
ESCALA 1/20

**DETALLE DE PUERTA**  
ESCALA 1/20

**DETALLE DE VENTANA**  
S/V/E

**DETALLE HUMEDAL** Esc. 1/20

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONDUCTORES**  
Todos los conductores serán de cobre electrolítico, con conductibilidad de 100% IACS, Unipolares.  
Todos los conductores serán continuos de caja a caja.  
El calibre mínimo será de 2.5mm<sup>2</sup>.  
No se permitirán empalmes que queden dentro de las tuberías.

**ACCESORIO**  
El alumbrado, conectores, accesorios y equipos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de eléctrico serán revisados antes y durante su instalación por el supervisor encargado, deberán aplicarse, en lo que correspondiera, lo que ordena el código nacional de electricidad, el reglamento nacional de construcciones, y la ley de concesiones eléctricas y su reglamento.

**TUBERIAS**  
Todas las tuberías de plástico PVC-S&L de 3/4" ø, salvo alimentadores y montantes que serán de PVC-S&P.  
Para empalme de tuberías y/o accesorios, se deberá utilizar el pegamento que recomienda el fabricante de la tubería. Todas las empalmes de las tuberías con las cajas, se realizarán utilizando los "conectores tubo-caja" apropiados. La alimentación del modulo ups llega con cableado aéreo.

**CAJAS**  
Cajas de PVC tamaño standard para empotrar tipo liviano

**INTERRUPTORES**  
Del tipo para empotrar típico ó similar con placas de plástico serie magic de 15A-220V, respectivamente

**ISOMETRICO DE DESAGUE**  
S/V/E

CUADRO DE CABLES CONDUCTORES			
SIMBOLO	CONDUCTORES	TUBERIAS	INTERRUPTOR
↻	2 x N°14 AWG	PVC 3/4" S&L	2 x 20 A

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
↻	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO
⊞	INTERRUPTOR TERMICO MAGNETICO DE 15A
□	CAJA DE PISO
⊞	INTERRUPTOR UNIFILAR SIMPLE EN CAJA PVC
⊞	TUB. ADOSADA A VIGA DE MADERA
⊞	TUB. EMPOTRADA EN MURO

**INSTALACIONES ELECTRICAS**  
Esc. 1/25

**DIAGRAMA UNIFILAR**

MEDIDOR EXISTENTE M1  
Kw/h

VENE DE RED CONEXION DOMICILIARIA L= 10.00 ML.

C - 1    2 x 10 A    2 x N°14 AWG (2.08mm<sup>2</sup>)    #19mm PVC - SEL.

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INSTALACIONES ELECTRICAS, SANITARIAS Y DETALLES**  
UBS COMPOSTALE CONTINUO - DOMICILIARIO

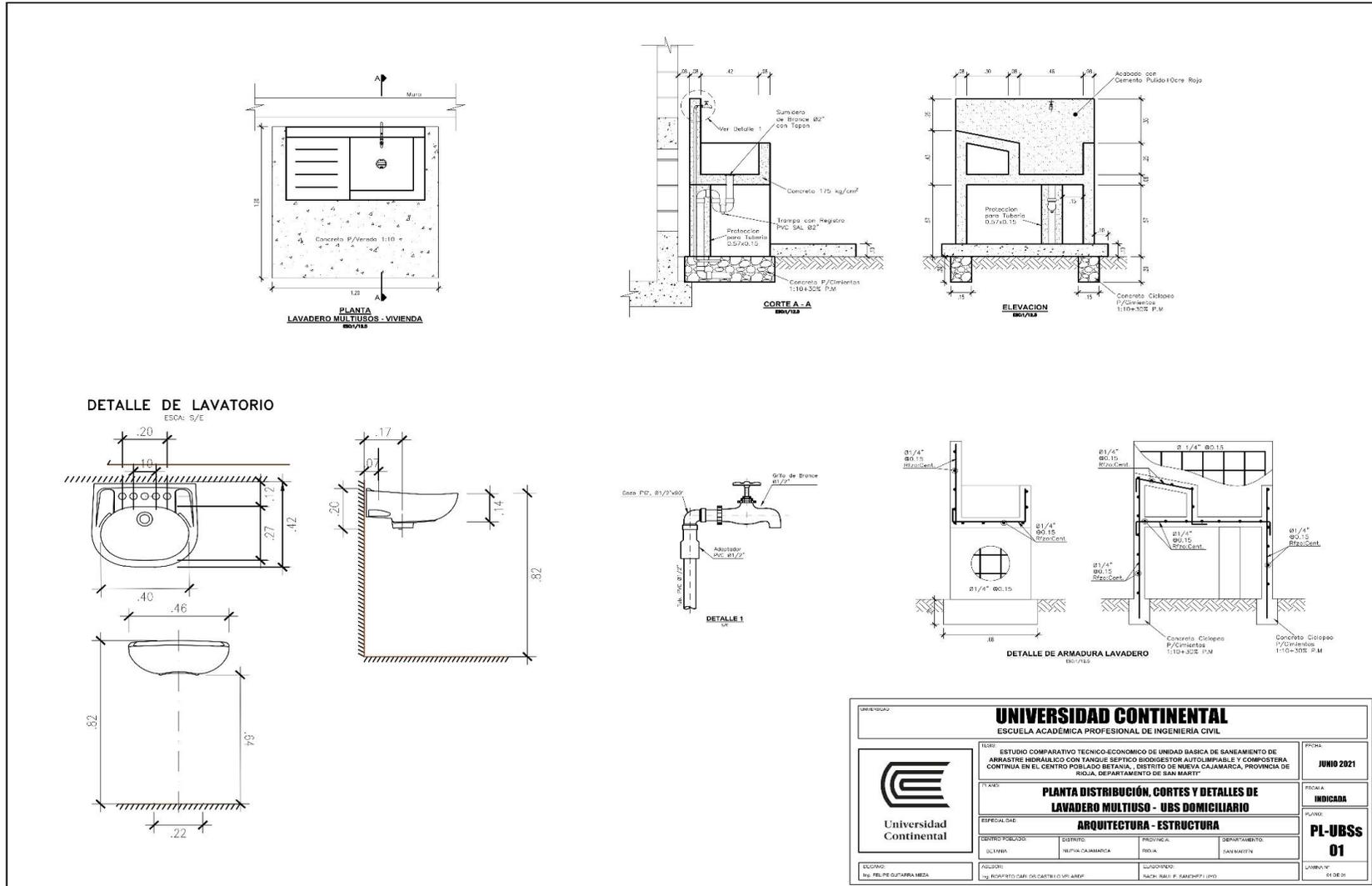
**SANITARIA - ELECTRICA**

**PI-UBSCC 01**

FECHA: JUNIO 2021  
INDICADA  
PI-UBSCC  
01

## Anexo 10

### Planos lavadero domiciliario – UBS



<b>UNIVERSIDAD CONTINENTAL</b> ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
 Universidad Continental	TÍTULO: ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE BIOMECANICO CON TANQUE SEPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO POBLADO BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIQUA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	FECHA: JUNIO 2021	
	<b>PLANTA DISTRIBUCIÓN, CORTES Y DETALLES DE LAVADERO MULTIUSO - UBS DOMICILIARIO</b>		ESCALA: INDICADA
	<b>ARQUITECTURA - ESTRUCTURA</b>		PLANO: PL-UBSS 01
	ESPECIALIDAD: CENTRO POBLADO: SULTINA DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA PROVINCIA: RIQUA DEPARTAMENTO: SAN MARTIN	AUTOR: Ing. ROBERTO GOMEZ DEL CASTILLO URSI ARANDA LUGAR: BARRIO SAN PEDRO DE SAN MARTIN	FECHA: 01 DE 01

## Anexo 11

### Relación de precios de insumos y materiales

Relación de Insumos	UND	Costo Unitario	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Soles)	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Cantidad)
			Costo Total			Cantidad Total		
ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	2.97	28,331.50	93,022.14	-64,690.64	9,539.23	31,320.59	-21,781.36
ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	0.85	429.25	429.25	0.00	505.00	505.00	0.00
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	25.00	0.00	5,558.50	-5,558.50	0.00	222.34	-222.34
ADITIVO ACELERANTE FRAGUA	gal				-2,221.20	3.03	0.00	3.03
ADITIVO CURADOR	gal	24.67	864.44	3,085.64	-5,158.04	35.04	125.08	-90.04
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	4.17	2,731.92	7,889.96	0.00	655.14	1,892.08	-1,236.94
CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2	m	1.35	1,827.09	1,827.09	0.00	1,353.40	1,353.40	0.00
CAJA DE CONCRETO 0.60 X 0.30 X 0.40 E= 0.10M C/TAPA	und	90.00	9,090.00	9,090.00	0.00	101.00	101.00	0.00
CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO 4" X 2 1/8"	und	4.00	404.00	404.00	0.00	101.00	101.00	0.00
CAJA RECTANGULAR PLÁSTICO 4" X 2"	und	4.50	454.50	454.50	0.00	101.00	101.00	0.00
CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA 1.80 X 0.83 X 0.30MM	pln	20.34	16,434.72	16,434.72	3,434.00	808.00	808.00	0.00
CANDADO 40 MM.	und	34.00	3,434.00	0.00	-101.18	101.00	0.00	101.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	23.50	135,213.70	135,314.88	0.00	5,753.77	5,758.08	-4.31
CINTA AISLANTE	rl	1.00	10.10	10.10	202.00	10.10	10.10	0.00
CINTA TEFLÓN	und	1.00	303.00	101.00	-1,471.74	303.00	101.00	202.00
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	4.83	1,805.77	3,277.51	-1,311.99	373.87	678.57	-304.71
CODO PVC SAL 2" X 90°	und	4.33	2,623.98	3,935.97	590.85	606.00	909.00	-303.00
CODO PVC-SAL 4" X 90°	und	5.85	590.85	0.00	0.00	101.00	0.00	101.00
CODO PVC SAL 4" X 45°	und		121.20	121.20	-2,221.20	0.00	909.00	-909.00
CURVAS PVC SEL 3/4"	pza	0.60	135,213.70	135,314.88	-5,158.04	202.00	202.00	0.00
FLUORESCENTE CIRCULAR 1 X 36W CON EQUIPO	und	25.00	2,525.00	2,525.00	0.00	101.00	101.00	0.00
DUCHA CROMADA CON CABEZA GIRATORIA INC, REGADERA	pza	67.80	6,847.80	6,847.80	0.00	101.00	101.00	0.00
GASOLINA	gal	12.50	335.79	1,198.64	-862.85	26.86	95.89	-69.03
GEOMEMBRANA HDPE DE 1MM PREPARADO PARA INSTALAR	m2	8.47	0.00	4,106.26	-4,106.26	0.00	484.80	-484.80
INODORO DE LOSA COLOR BLANCO INCLUYE TANQUE	und	211.86	21,397.86	0.00	21,397.86	101.00	0.00	101.00
TAZA CON SEPARADOR DE ORINA	und	169.73	0.00	17,142.73	-17,142.73	0.00	101.00	-101.00
INTERRUPTOR SIMPLE	pza	8.00	808.00	808.00	0.00	101.00	101.00	0.00

Relación de Insumos	UND	Costo Unitario	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Soles)	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Cantidad)
			Costo Total			Cantidad Total		
LADRILLO DE ARCILLA KING KONG 24 X 12 X 9CM	und	1.00	50,480.00	70,772.80	-20,292.80	50,480.00	70,772.80	-20,292.80
LAVATORIO CERÁMICO COLOR BLANCO	und	35.26	3,561.26	3,561.26	0.00	101.00	101.00	0.00
PAJA DE FIBRA GRUESA	m2	2.00	0.00	260.58	-260.58	0.00	130.29	-130.29
MICROFITAS	und	0.20	0.00	260.58	-260.58	0.00	1,302.90	-1,302.90
LIJA DE FIERRO # 80	und	2.30	69.37	16.38	52.99	30.16	7.12	23.04
LLAVE DE LAVATORIO DE 1/2"	und	20.00	2,020.00	2,020.00	0.00	101.00	101.00	0.00
MADERA PARA ENCOFRADO	p2	2.50	19,346.63	3,420.13	15,926.50	7,738.65	1,368.05	6,370.60
MADERA TORNILLO	p2	2.85	44,566.98	62,858.70	-18,291.72	15,637.54	22,055.68	-6,418.15
MALLA MOSQUITERO GALVANIZADO	m2	8.25	433.29	1,491.52	-1,058.23	52.52	180.79	-128.27
PEGAMENTO P/TUBERÍA DE PVC	gal	70.00	1,572.43	752.96	819.48	22.46	10.76	11.71
PETRÓLEO DIESEL D-2	gal	13.15	3,048.95	7,882.49	-4,833.54	231.86	599.43	-367.57
PINTURA ESMALTE	gal	43.67	2,628.67	3,404.22	-775.54	60.19	77.95	-17.76
PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA DE 2.10 X 0.7 M, INC ACCESORIOS Y CANDADO DE SEGURIDAD	und	280.00	28,280.00	0.00	28,280.00	101.00	0.00	101.00
PUERTA MADERA DE 0.70M X 1.75 X C/MARCO 2" X 4"	und	280.0	0.00	28,280.00	-28,280.00	0.00	101.00	-101.00
REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und	5.00	505.00	0.00	505.00	101.00	0.00	101.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	und	9.18	927.18	0.00	927.18	101.00	0.00	101.00
REGLA DE MADERA	p2	2.50	21.37	21.37	0.00	8.55	8.55	0.00
SOMBRERO DE VENTILACIÓN PVC SAL 4"	und	7.50	0.00	1,515.00	-1,515.00	0.00	202.00	-202.00
SOMBRERO DE VENTILACIÓN PVC SAL 2"	und	4.50	454.50	454.50	0.00	101.00	101.00	0.00
TAPA METÁLICA 3/16" 0.85 X 0.60M	und	230.00	0.00	46,460.00	-46,460.00	0.00	202.00	-202.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	5.33	1,076.66	1,614.99	-538.33	202.00	303.00	-101.00
TEE PVC DE 2" X 90°	und	2.41	730.23	730.23	0.00	303.00	303.00	0.00
THINER	gal	18.33	4,265.46	5,644.72	-1,379.26	232.70	307.95	-75.25
TAPÓN PVC 2"	und	1.90	0.00	767.60	-767.60	0.00	404.00	-404.00
TRAMPA PVC SAL "P" 2"	pza	8.30	1,676.60	1,676.60	0.00	202.00	202.00	0.00
TUBO DE ABASTO TRENZADO DE 1/2"X1/2"X80CM	und	28.00	2,828.00	0.00	2,828.00	101.00	0.00	101.00
GRIFO DE BRONCE PESADO 1/2"	und	14.50	0.00	4,393.50	-4,393.50	0.00	303.00	-303.00
UNIÓN UNIVERSAL PVC DE 1/2"	und	1.60	323.20	323.20	0.00	202.00	202.00	0.00
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	10.10	1,020.10	1,020.10	0.00	101.00	101.00	0.00
VENTANA C/MARCO MADERA 2" X 1" DE 0.55M X 0.30M Y SUS ACCESORIOS	und	30.00	0.00	3,030.00	-3,030.00	0.00	101.00	-101.00
VENTANA C/MARCO MADERA 2" X 1" DE 0.80M X 0.30M Y SUS ACCESORIOS	und	35.00	0.00	3,535.00	-3,535.00	0.00	101.00	-101.00
VENTANA C/MARCO MADERA 2" X 1" DE 2.30M X 0.30M Y SUS ACCESORIOS	und	38.00	0.00	3,838.00	-3,838.00	0.00	101.00	-101.00
VENTANA C/MARCO MADERA 2" X 1" DE 1.60M X 0.30M Y SUS ACCESORIOS	und	38.00	0.00	3,838.00	-3,838.00	0.00	101.00	-101.00

Relación de Insumos	UND	Costo Unitario	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Soles)	Arrastre Hidráulico	Compostaje Continuo	Diferencia (Cantidad)
			Costo Total			Cantidad Total		
VENTANA C/MARCO DE MADERA 2" X 1" DE 1.30 X 0.40, INC, ACCESORIOS	und	30.00	3,030.00	0.00	3,030.00	101.00	0.00	101.00
YEE PVC SAL 2"	und	2.85	863.55	1,168.67	-305.12	303.00	410.06	-107.06
YESO DE 18 KG	bls	12.67	102.27	48.94	53.33	8.07	3.86	4.21
BIODIGESTOR 600 LTS (INCLUYE ACCESORIOS)	und	1,029.65	103,994.65	0.00	103,994.65	101.00	0.00	101.00
TUBERÍA PVC SAL 2"	ml	3.78	12,467.31	7,216.60	5,250.72	3,298.23	1,909.15	1,389.08
TUBERÍA PVC SAL 4"	ml	7.43	5,544.18	4,727.71	816.47	746.19	636.30	109.89
TUBERÍA PVC-SEL (E/C) 3/4" X 3M	ml	1.40	1,044.66	212.10	832.56	746.19	151.50	594.69
<b>DIFERENCIA TOTAL</b>					<b>-15,451.06</b>			<b>-45,821.28</b>

## Anexo 12

### Presupuesto de obra

#### PRESUPUESTO - UBS DE ARRASTRE HIDRAULICO

Tecnología: UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO CON TANQUE SEPTICO BIODIGESTOR

Lugar: CENTRO POBLADO BETANIA - NUEVA CAJAMARCA - SAN MARTIN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>01</b>	<b>UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO (CANT: 101 Und.)</b>				
<b>01.01</b>	<b>UBS CON BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE TIPO DOMICILIARIO - CP. BETANIA</b>				<b>778,299.56</b>
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3,811.38</b>
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	1,073.63	0.69	740.80
01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,073.63	2.86	3,070.58
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>15,389.98</b>
01.01.02.01	EXCAVACION MANUAL P/CIMENTOS	m3	256.42	35.56	9,118.30
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	52.50	26.86	1,410.15
01.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL	m2	976.67	1.46	1,425.94
01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	244.70	14.04	3,435.59
<b>01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>267,439.85</b>
01.01.03.01	SOLADO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> PARA FONDO DE ZAPATA	m3	6.46	341.90	2,208.67
01.01.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO	m3	153.52	369.70	56,756.34
01.01.03.03	CONCRETO CICLOPEO 1:10+30% PM P/SOBRECIMIENTO	m3	26.59	319.66	8,499.76
01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO	m2	354.51	44.09	15,630.35
01.01.03.05	PISO CEMENTO ACABADO PULIDO 1:2 e=0.10cm	m3	288.86	292.36	84,451.11
01.01.03.06	VEREDA DE CONCRETO F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> , e= 0.10m, INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)	m2	1,534.70	65.09	99,893.62
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>121,132.25</b>
<b>01.01.04.01</b>	<b>ZAPATAS</b>				<b>21,496.11</b>
01.01.04.01.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> P/ZAPATAS	m3	38.78	462.78	17,946.61
01.01.04.01.02	ACERO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> P/ZAPATAS	kg	656.10	5.41	3,549.50
<b>01.01.04.02</b>	<b>COLUMNAS</b>				<b>63,604.51</b>
01.01.04.02.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> P/COLUMNAS	m3	38.86	462.78	17,983.63
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS	m2	518.13	44.09	22,844.35
01.01.04.02.03	ACERO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> P/COLUMNAS	kg	4,210.08	5.41	22,776.53
<b>01.01.04.03</b>	<b>VIGAS</b>				<b>36,031.63</b>
01.01.04.03.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> P/VIGA	m3	17.27	462.78	7,992.21
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGA	m2	253.31	44.09	11,168.44
01.01.04.03.03	ACERO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS	kg	3,118.48	5.41	16,870.98
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>80,957.30</b>
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5cm MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)	m2	1,262.00	64.15	80,957.30
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>46,912.18</b>
01.01.06.01	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A e=1"	m2	591.36	26.25	15,523.20
01.01.06.02	TARRAJEO MUROS EXT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	441.37	25.31	11,171.07
01.01.06.03	TARRAJEO MUROS INT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	760.93	26.57	20,217.91
<b>01.01.07</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>				<b>6,203.93</b>
01.01.07.01	TARRAJEO ACABADO PULIDO EN ZOCALO EXTERIOR C:A 1:4, e= 1" H=0.40m	m2	236.34	26.25	6,203.93
<b>01.01.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>14,416.01</b>
01.01.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	1,163.52	12.39	14,416.01
<b>01.01.09</b>	<b>COBERTURA</b>				<b>35,771.17</b>
01.01.09.01	TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 e=0.25mm	und	101.00	354.17	35,771.17
<b>01.01.10</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA Y HERRERIA</b>				<b>58,602.22</b>
01.01.10.01	VENTANA DE MADERA TORNILLO INC. MALLA MOSQUITERO (1.30x0.40m)	und	101.00	52.26	5,278.26
01.01.10.02	VIGUETAS Y CORREAS DE MADERA EN TECHO - UBS DOMICILIARIO	und	101.00	148.59	15,007.59
01.01.10.03	PUERTA CONTRAPLACADADA DE MADERA 0.70mx2.10m	und	101.00	379.37	38,316.37
<b>01.01.11</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>22,550.27</b>
01.01.11.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	303.00	41.53	12,583.59
01.01.11.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	202.00	49.34	9,966.68
<b>01.01.12</b>	<b>TUBERIA DE DESAGUE</b>				<b>7,561.16</b>
01.01.12.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	595.90	7.17	4,272.60
01.01.12.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	298.96	11.00	3,288.56
<b>01.01.13</b>	<b>ACCESORIOS PARA SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>11,593.79</b>
01.01.13.01	CODO PVC-SAL 2"x90°	und	505.00	7.84	3,959.20
01.01.13.02	TEE PVC-SAL Ø= 2"	und	101.00	12.11	1,223.11
01.01.13.03	YEE PVC SAL 2"	und	303.00	10.62	3,217.86
01.01.13.04	TRAMPA PVC SP "S"	und	101.00	18.00	1,818.00
01.01.13.05	CODO DE VENTILACION PVC-SAL 4"x90°	und	101.00	13.62	1,375.62
<b>01.01.14</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>47,638.67</b>

**PRESUPUESTO - UBS DE ARRASTRE HIDRAULICO**

Tecnología: **UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO CON TANQUE SEPTICO BIODIGESTOR**

Lugar: **CENTRO POBLADO BETANIA - NUEVA CAJAMARCA - SAN MARTIN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S./.)	Parcial (S./.)
01.01.14.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO DE LOSA VITRIFICADA	und	101.00	244.55	24,699.55
01.01.14.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA	und	101.00	135.68	13,703.68
01.01.14.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA INC. ACCESORIOS	und	101.00	91.44	9,235.44
<b>01.01.15</b>	<b>VENTILACION</b>				<b>9,691.96</b>
01.01.15.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION PVC 2" INC. ACCESORIOS	gib	101.00	95.96	9,691.96
<b>01.01.16</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION ADITAMENTOS VARIOS</b>				<b>20,041.43</b>
01.01.16.01	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	101.00	125.45	12,670.45
01.01.16.02	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	101.00	31.73	3,204.73
01.01.16.03	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	101.00	41.25	4,166.25
<b>01.01.17</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>8,586.01</b>
<b>01.01.17.01</b>	<b>SALIDAS ELECTRICAS</b>				
01.01.17.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	pto	101.00	85.01	8,586.01
<b>01.02</b>	<b>INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 LT (101 UND)</b>				<b>153,677.06</b>
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>864.10</b>
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	243.41	0.69	167.95
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	243.41	2.86	696.15
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>16,930.14</b>
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	293.91	35.56	10,451.44
01.02.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	117.16	26.86	3,146.92
01.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL	m2	242.40	1.46	353.90
01.02.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	212.10	14.04	2,977.88
<b>01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>865.01</b>
01.02.03.01	SOLADO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> PARA ESTRUCTURA DE BIODIGESTOR	m3	2.53	341.90	865.01
<b>01.02.04</b>	<b>BIODIGESTOR V= 750 LT</b>				<b>120,676.82</b>
01.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE PVC 600 LITROS	und	101.00	1,194.82	120,676.82
<b>01.02.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>724.17</b>
01.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	101.00	7.17	724.17
<b>01.02.06</b>	<b>CAJAS DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA</b>				<b>13,616.82</b>
01.02.06.01	CAJA DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA DE 0.60X0.30X0.40m, e=0.10m	und	101.00	134.82	13,616.82
<b>01.03</b>	<b>LAVADERO MULTIUSOS DOMICILIARIO (101 UND)</b>				<b>57,868.27</b>
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>267.89</b>
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	145.44	0.69	100.35
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	58.58	2.86	167.54
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>901.24</b>
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL P/CIMENTOS	m3	16.97	35.56	603.45
01.03.02.02	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	21.21	14.04	297.79
<b>01.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,304.74</b>
01.03.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% DE P.M. EN CIMIENTO	m3	3.94	369.70	1,456.62
01.03.03.02	VEREDA DE CONCRETO F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> , e= 0.10m, INC. ENCOFRADO	m2	13.03	65.09	848.12
<b>01.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>33,897.57</b>
01.03.04.01	CONCRETO F <sub>C</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> P/LAVADERO	m3	21.89	462.78	10,130.25
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LAVADERO	m2	419.78	44.09	18,508.10
01.03.04.03	ACERO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> P/LAVADERO	kg	972.13	5.41	5,259.22
<b>01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTO</b>				<b>6,956.77</b>
01.03.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, e= 1.5cm PARA LAVADERO	m2	284.88	24.42	6,956.77
<b>01.03.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LAVADERO</b>				<b>13,540.06</b>
01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA Y ACCESORIOS P/LAVADERO DOMICILIARIO	und	101.00	134.06	13,540.06
<b>01.04</b>	<b>ZANJAS DE PERCOLACION</b>				<b>57,940.97</b>
<b>01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,280.38</b>
01.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	642.36	0.69	443.23
01.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	642.36	2.86	1,837.15
<b>01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>40,040.56</b>
01.04.02.01	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.30, H=0.30 P/TUBERIA MENOR A 4"	m	707.00	6.41	4,531.87
01.04.02.02	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.60, H=0.50 P/TUBERIA CRIBADA MENOR A 4"	m	717.00	10.67	7,650.39
01.04.02.03	REFINE Y NIVEL DE FONDO DE ZANJA T.N. P/TUBERIA	m	1,424.00	1.61	2,292.64
01.04.02.04	PREPARACION DE CAMAS DE APOYO H=0.10 P/TUB. MENOR A 4"	m	707.00	1.59	1,124.13
01.04.02.05	RELLENO Y COMPACT. C/MAT. PROPIO SELEC. A=0.30, H=0.30 P/TUBERIA < 4"	m	707.00	3.24	2,290.68
01.04.02.06	RELLENO CON GRAVA SELEC. A=0.60, H=0.25 P/TUBERIA < 4"	m	717.00	24.16	17,322.72
01.04.02.07	RELLENO C/MAT. PROPIO A=0.60, H=0.25 P/TUBERIA CRIBADA < 4"	m	717.00	5.47	3,921.99
01.04.02.08	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	64.54	14.04	906.14
<b>01.04.03</b>	<b>SUM. E INST. DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>14,819.75</b>
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC-SAL 2"	m	707.00	4.79	3,386.53
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CRIBADA DE PVC-SAL 2"	m	717.00	3.84	2,753.28
01.04.03.03	SUM. E INST. DE CAJAS DE CONCRETO - REPARTIDOR DE CAUDAL 0.45mX0.55mX0.60m	und	101.00	55.79	5,634.79
01.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC SAL 2"X90°	und	303.00	10.05	3,045.15
<b>01.04.04</b>	<b>MALLA ARPILLERA</b>				<b>800.28</b>
01.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA ARPILLERA	m2	430.26	1.86	800.28
<b>01.05</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				<b>17,943.87</b>
01.05.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES Y SANITARIOS (NUEVA CAJAMARCA -	gib	1.00	17,943.87	17,943.87
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>1,065,729.73</b>

**PRESUPUESTO - UBS DE COMPOSTAJE CONTINUO**

Tecnología: **UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE COMPOSTAJE CONTUNIO**  
 Lugar: **CENTRO POBLADO BETANIA - NUEVA CAJAMARCA - SAN MARTIN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S./.)	Parcial (S./.)
<b>01</b>	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DOMICILIARIO - TIPO COMPOSTERA (CANT. 101 Und.)</b>				<b>1,190,521.23</b>
<b>01.01</b>	<b>UBS COMPOSTAJE CONITNUO - CP. BETANIA</b>				<b>1,065,824.95</b>
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3,925.71</b>
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	2,350.78	0.69	1,622.04
01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	805.48	2.86	2,303.67
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>35,353.35</b>
01.01.02.01	EXCAVACION MANUAL P/CIMIENTOS	m3	587.64	35.56	20,896.48
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	318.76	26.86	8,561.89
01.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL	m2	805.48	1.46	1,176.00
01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	336.11	14.04	4,718.98
<b>01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>39,493.56</b>
01.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLASTICO P/IMPERMEABILIZACION DE CIMIENTO CORRIDO	m2	1,630.65	3.04	4,957.18
01.01.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO	m3	34.57	369.70	12,780.53
01.01.03.03	CONTRAPISO CEMENTO 1:2 ACABADO SEMI PULIDO	m3	16.40	292.36	4,794.70
01.01.03.04	VEREDA DE CONCRETO $F'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> , e= 0.10m, INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)	m2	260.58	65.09	16,961.15
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>523,496.28</b>
<b>01.01.04.01</b>	<b>LOSA DE CIMENTACION</b>				<b>74,747.07</b>
01.01.04.01.01	CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup> P/LOSAS DE CIMENTACION	m3	122.11	462.78	56,510.07
01.01.04.01.02	ACERO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA CIMENTACION	kg	3,370.98	5.41	18,237.00
<b>01.01.04.02</b>	<b>SOBRECIMIENTO</b>				<b>68,184.28</b>
01.01.04.02.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10+30% PM P/SOBRECIMIENTO	m3	85.14	319.66	27,215.85
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO	m2	929.20	44.09	40,968.43
<b>01.01.04.03</b>	<b>COLUMNAS</b>				<b>152,964.91</b>
01.01.04.03.01	CONCRETO $F'c=175$ KG/CM <sup>2</sup> P/COLUMNAS	m3	76.19	462.78	35,259.21
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS	m2	1,004.19	44.09	44,274.74
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> P/COLUMNAS	kg	13,573.19	5.41	73,430.96
<b>01.01.04.04</b>	<b>LOSA MACIZA</b>				<b>68,102.95</b>
01.01.04.04.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA MACIZA	m3	75.83	462.78	35,092.61
01.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA MACIZAS	m2	488.08	44.09	21,519.45
01.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA MACIZA	kg	2,124.01	5.41	11,490.89
<b>01.01.04.05</b>	<b>VIGA</b>				<b>83,033.36</b>
01.01.04.05.01	CONCRETO $F'c=175$ KG/CM <sup>2</sup> P/VIGA	m3	39.09	462.78	18,090.07
01.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGA	m2	609.03	44.09	26,852.13
01.01.04.05.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS	kg	7,040.88	5.41	38,091.16
<b>01.01.04.06</b>	<b>ESCALERA</b>				<b>76,463.71</b>
01.01.04.06.01	CONCRETO $F'c=175$ KG/CM <sup>2</sup> P/ESCALERA	m3	81.81	462.78	37,860.03
01.01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ESCALERA	m2	545.91	44.09	24,069.17
01.01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup> P/ESCALERAS	kg	2,686.60	5.41	14,534.51
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUERIA</b>				<b>113,501.88</b>
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5cm MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)	m2	1,769.32	64.15	113,501.88
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>113,406.51</b>
01.01.06.01	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO C/IMPERMEABILIZANTE M=1:3 C:A e=1"	m2	617.62	35.25	21,771.11
01.01.06.02	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A e=1"	m2	2,006.26	26.25	52,664.33
01.01.06.03	TARRAJEO MUROS EXT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	1,539.75	25.31	38,971.07
<b>01.01.07</b>	<b>PINTURA</b>				<b>19,077.50</b>
01.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	1,539.75	12.39	19,077.50
<b>01.01.08</b>	<b>CUBIERTAS</b>				<b>143,790.67</b>
01.01.08.01	TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 e=0.25mm	und	101.00	354.17	35,771.17
01.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA MADERA TORNILLO DE 0.70mx1.75x C/MARCO 2"x4"	und	101.00	346.07	34,953.07
01.01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 0.55m x0.30m	und	101.00	52.39	5,291.39
01.01.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 0.80m x0.30m	und	101.00	59.35	5,994.35
01.01.08.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 2.30m x0.30m	und	101.00	98.39	9,937.39
01.01.08.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METALICA F°G° e=3/16" CON 0,85m x 0,60m	und	202.00	256.65	51,843.30
<b>01.01.09</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>32,752.28</b>

**PRESUPUESTO - UBS DE COMPOSTAJE CONTINUO**

Tecnología: **UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE COMPOSTAJE CONTUNIO**  
 Lugar: **CENTRO POBLADO BETANIA - NUEVA CAJAMARCA - SAN MARTIN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01.01.09.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS P/UBS - DOMICILIARIO	und	101.00	324.28	32,752.28
<b>01.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>32,441.20</b>
01.01.10.01	TUBERIA DE PVC-SAL 2"	m	1,010.00	4.79	4,837.90
01.01.10.02	TUBERIA DE PVC-SAL 4"	m	606.00	8.62	5,223.72
01.01.10.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE SOMBRERO DE VENTILACION 2"	und	101.00	10.11	1,021.11
01.01.10.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE SOMBRERO DE VENTILACION 4"	und	202.00	13.11	2,648.22
01.01.10.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE SUMIDERO DE BORNCE ROSCADO 2"	und	101.00	24.31	2,455.31
01.01.10.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE PVC SAL 2"	und	303.00	8.63	2,614.89
01.01.10.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE DOBLE PVC SAL 2"	und	101.00	10.07	1,017.07
01.01.10.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC SAL 2"X90°	und	808.00	10.05	8,120.40
01.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC SAL 4"X45°	und	202.00	12.22	2,468.44
01.01.10.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TRAMPA PVC SAL 2"	und	202.00	10.07	2,034.14
<b>01.01.11</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>8,586.01</b>
<b>01.01.11.01</b>	<b>SALIDAS ELECTRICAS</b>				<b>8,586.01</b>
01.01.11.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	pto	101.00	85.01	8,586.01
<b>01.02</b>	<b>LAVADERO MULTIUSOS DOMICILIARIO (101 UND)</b>				<b>57,868.27</b>
<b>01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>267.89</b>
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	145.44	0.69	100.35
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	58.58	2.86	167.54
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>901.24</b>
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL P/CIMENTOS	m3	16.97	35.56	603.45
01.02.02.02	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	21.21	14.04	297.79
<b>01.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,304.74</b>
01.02.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 + 30% DE P.M. EN CIMIENTO	m3	3.94	369.70	1,456.62
01.02.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO	m2	13.03	65.09	848.12
<b>01.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>33,897.57</b>
01.02.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/LAVADERO	m3	21.89	462.78	10,130.25
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LAVADERO	m2	419.78	44.09	18,508.10
01.02.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/LAVADERO	kg	972.13	5.41	5,259.22
<b>01.02.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTO</b>				<b>6,956.77</b>
01.02.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, e= 1.5cm P/LAVADERO	m2	284.88	24.42	6,956.77
<b>01.02.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LAVADERO</b>				<b>13,540.06</b>
01.02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA Y ACCESORIOS P/LAVADERO	und	101.00	134.06	13,540.06
<b>01.03</b>	<b>EVACUACION DE AGUAS GRISES A HUMEDAL (101 UND)</b>				<b>48,333.23</b>
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>360.68</b>
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	101.60	0.69	70.10
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	101.60	2.86	290.58
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>12,326.62</b>
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	242.40	35.56	8,619.74
01.03.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	7.27	26.86	195.27
01.03.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL	m2	161.60	1.46	235.94
01.03.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	233.31	14.04	3,275.67
<b>01.03.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO</b>				<b>3,620.85</b>
01.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	505.00	7.17	3,620.85
<b>01.03.04</b>	<b>HUMEDALE ARTIFICIAL</b>				<b>32,025.08</b>
01.03.04.01	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN FONDO DE EXCAVACION	m2	484.80	13.04	6,321.79
01.03.04.02	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 2" - 4". SEGUN ET.	m3	101.32	125.17	12,682.22
01.03.04.03	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 3/4" - 2". SEGUN ET.	m3	53.03	119.57	6,340.80
01.03.04.04	CAPA DE PAJA e= 0.03M	m2	130.29	2.92	380.45
01.03.04.05	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE MICROFITAS	und	1,302.90	0.38	495.10
01.03.04.06	TUBERIA PVC DESAGUE PERFORADA DE 2"	m	207.05	5.45	1,128.42
01.03.04.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON PVC 2"	und	404.00	5.52	2,230.08
01.03.04.08	TEE PVC-SAL Ø= 2"	und	202.00	12.11	2,446.22
<b>01.04</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				<b>18,494.78</b>
01.04.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES Y SANITARIOS UBS COMPOSTAJE CONTINUO (NUEVA CAJAMARCA - BETANIA)	glb	1.00	18,494.78	18,494.78
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>1,190,521.23</b>

## Anexo 13

### Gastos generales de obra

<b><u>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</u></b>			
ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.			
<b>UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE</b>			
UBICACIÓN :    CENTROS POBLADOS DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"			
A.	SUB PRESUPUESTO DE OBRA		
	COSTO DIRECTO DE OBRA		1,065,729.73
	b. OBRA DE SANEAMIENTO BÁSICO	1,065,729.73	
	GASTOS GENERALES DE OBRA		81,374.23
	a. G:G: FIJOS	1.29%	13,715.50
	b. G:G: VARIABLES	6.35%	67,658.73
	UTILIDADES		85,258.38
	a UTILIDADES	8.00%	85,258.38
		<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA (S/.)</b>	<b>1,232,362.34</b>
A1.	IGV 18%		<b>221,825.22</b>
		<b>PRESUPUESTO DE OBRA (S/.)</b>	<b>1,454,187.56</b>
<b><u>RESÚMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</u></b>			
	<b>COSTO DIRECTO DE OBRA</b>	<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA (S/.)</b>	<b>PRESUPUESTO DE OBRA (S/.)</b>
	1,065,729.73	1,232,362.34	<b>1,454,187.56</b>

## PRESUPUESTO DEL PROYECTO

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

Fecha : JULIO- 2021

### UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE COMPOSTERA CONTINUA

UBICACIÓN : CENTROS POBLADOS DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”

<b>A.</b>	<b>SUB PRESUPUESTO DE OBRA</b>		
	<b>COSTO DIRECTO DE OBRA</b>		<b>1,190,521.23</b>
	b. OBRA DE SANEAMIENTO BÁSICO	1,190,521.23	
	<b>GASTOS GENERALES DE OBRA</b>		<b>93,444.00</b>
	a. G:G: FIJOS	1.31%	15,608.10
	b. G:G: VARIABLES	6.54%	77,835.89
	 <b>UTILIDADES</b>		 <b>95,241.70</b>
	a UTILIDADES	8.00%	95,241.70
		<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA (S/.)</b>	<b>1,379,206.92</b>
 A1.	 IGV 18%		 <b>248,257.25</b>
		 <b>PRESUPUESTO DE OBRA (S/.)</b>	 <b>1,627,464.17</b>

### RESÚMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

COSTO DIRECTO DE OBRA	COSTO TOTAL DE LA OBRA (S/.)	PRESUPUESTO DE OBRA (S/.)
1,190,521.23	1,379,206.92	<b>1,627,464.17</b>

## Anexo 14

### Metrados de obra

RESUMEN METRADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO
01	UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO (CANT: 101 UND.)		
01.01	UBS CON BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE TIPO DOMICILIARIO - CP. BETANIA		
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	M2	1,073.63
01.01.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	1,073.63
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMIENTOS	M3	256.42
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	M3	52.50
01.01.02.04	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	M2	976.67
01.01.02.03	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	M3	244.70
01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.03.01	SOLADO F'C=100 KG/CM2 - PARA FONDO DE ZAPATA	M3	6.46
01.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO	M3	153.52
01.01.03.03	CONCRETO CICLÓPEO 1:8 + 30% PM PARA SOBRECIMIENTO	M3	26.59
01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO	M2	354.51
01.01.03.05	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO 1:2 E= 0.10CM	M2	288.86
01.01.03.06	VEREDA DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2, E=0.10M, INC. ENCONFRADO	M2	1,534.70
01	UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO (CANT: 101 UND.)		
01.01	UBS CON BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE TIPO DOMICILIARIO - CP. BETANIA		
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	M2	1,073.63
01.01.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	1,073.63
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMIENTOS	M3	256.42
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	M3	52.50
01.01.02.04	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	M2	976.67
01.01.02.03	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	M3	244.70
01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.04.01	ZAPATAS		
01.01.04.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ZAPATAS	M3	38.78
01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2, P/ZAPATAS	KG	656.10
01.01.04.02	COLUMNAS		
01.01.04.02.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/COLUMNAS	M3	38.86
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS	M2	518.13
01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2, P/COLUMNAS	KG	4,210.08
01.01.04.03	VIGAS		
01.01.04.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/VIGAS	M3	17.27
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGAS	M2	253.31
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2, P/VIGAS	KG	3,118.48
01.01.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA		
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5CM MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)	M2	1,262.00
01.01.06	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
01.01.06.01	TARRAJEO EN MUROS INT. PULIDO M= 1:3 C:A E=1"	M2	591.36
01.01.06.02	TARRAJEO EN MUROS EXT. FROTACHADO C/ MORT. 1:4, E= 1"	M2	441.37
01.01.06.03	TARRAJEO EN MUROS INT. FROTACHADO C/ MORT. 1:4, E= 1"	M2	760.93
01.01.07	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS		
01.01.07.01	TARRAJEO ACABADO PULIDO EN ZÓCALO EXTERIOR C:A 1:4, E= 1" H=0.40M	M2	236.34
01.01.08	PINTURA		
01.01.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	M2	1163.52
01.01.09	COBERTURA		
01.01.09.01	TECHO CON CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 E=0.25MM	UND	101.00
01.01.10	CARPINTERÍA DE MADERA Y HERRERÍA		
01.01.10.01	VENTANA DE MADERA TORNILLO INC. MALLA MOSQUITERO (1.30X0.40M)	UND	101.00
01.01.10.02	VIGUETAS Y CORREAS DE MADERA EN TECHO - UBS DOMICILIARIO	UND	101.00
01.01.10.03	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA DE 0.70M X 2.10M	UND	101.00
01.01.11	SISTEMA DE DESAGÜE		
01.01.11.01	SALIDA DE DESAGÜE CON TUBERÍA DE PVC SAL 2"	PTO	303.00

RESUMEN METRADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO
01.01.11.02	SALIDA DE DESAGÜE CON TUBERÍA DE PVC SAL 4"	PTO	202.00
01.01.12	TUBERÍA DE DESAGÜE		
01.01.12.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	M	595.90
01.01.12.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 4"	M	298.96
01.01.13	ACCESORIOS PARA SISTEMA DE DESAGÜE		
01.01.13.01	CODO PVC-SAL 2"X90°	UND	505.00
01.01.13.02	TEE PVC-SAL Ø= 2"	UND	101.00
01.01.13.03	YEE PVC SAL 2"	UND	303.00
01.01.13.04	TRAMPA PVC SP "P" 2"	UND	101.00
01.01.13.05	CODO DE VENTILACIÓN PVC-SAL 4"X90°	UND	101.00
01.01.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
01.01.14.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO DE LOSA VITRIFICADA	UND	101.00
01.01.14.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA	UND	101.00
01.01.14.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE DUCHA INCLUYE ACCESORIOS	UND	101.00
01.01.15	VENTILACIÓN		
01.01.15.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN PVC 2" Y ACCESORIOS	UND	101.00
01.01.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ADITAMENTOS VARIOS		
01.01.16.01	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	UND	101.00
01.01.16.02	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 2"	UND	101.00
01.01.16.03	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	UND	101.00
01.01.17	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
01.01.17.01	SALIDAS ELÉCTRICAS		
01.01.17.01.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	PTO	101.00
01.02	INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE 600 LT (101 UND)		
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	M2	243.41
01.02.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	243.41
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	293.91
01.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	117.16
01.02.02.04	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	M2	242.40
01.02.02.03	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	M3	212.1
01.02.03	CONCRETO SIMPLE		
01.02.03.01	SOLADO F'C=100 KG/CM2 - PARA ESTRUCTURA DE BIODIGESTOR	M3	2.53
01.02.04	BIODIGESTOR V=750 L		
01.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE 600 LT	UND	101.00
01.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS		
01.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	M	101.00
01.02.06	CAJAS DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA		
01.02.06.01	CAJA DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA DE 0.60X0.30X.40 MM, E=0.10.	UND	101.00
01.03	LAVADEROS MULTIUSOS FAMILIAR (CANT: 101UND)		
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	M2	145.44
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	58.58
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	16.97
01.03.02.02	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	M3	21.21
01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 + 30% PM. EN CIMENTO	M3	3.94
01.03.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'C= 175KG/CM2, E=0.10M INC. ENCOFRADO	M3	13.03
01.03.04	CONCRETO ARMADO		
01.03.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/LAVADERO	M3	21.89
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/LAVADEROS	M2	419.78
01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2, P/LAVADEROS	KG	972.13
01.03.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
01.03.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, E=1.5CM P/LAVADEROS	M2	284.88
01.03.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS P/LAVADERO DOMICILIARIO	UND	101.00
01.04	ZANJA DE PERCOLACIÓN		
01.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	M2	642.36
01.04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	642.36
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.01	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.30, H=0.30 P/TUBERÍA MENOR A 4"	M	707.00
01.04.02.02	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.60, H=0.60 P/TUBERÍA CRIBADA MENOR A 4"	M	717.10
01.04.02.03	REFINE Y NIVEL DE FONDO DE ZANJA T.N. P/TUBERÍA	M	1424.10

RESUMEN METRADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO
01.04.02.04	PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO H=0.10 P/TUB. MENOR A 4"	M	707.00
01.04.02.05	RELLENO Y COMPACT. C/MAT. PROPIO SELEC. A=0.30, H=0.30 P/TUBERÍA < 4"	M	707.00
01.04.02.06	RELLENO CON GRAVA SELEC. A=0.60, H=0.30 P/TUBERÍA < 4"	M	717.10
01.04.02.07	RELLENO C/MAT. PROPIO A=0.60, H=0.30 P/TUBERÍA CRIBADA < 4"	M	717.10
01.04.02.08	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	M3	64.54
01.04.03	SUM. E INST. DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS		
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC-SAL 2"	M	707.00
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA C/CRIBADA DE PVC-SAL 2"	M	717.10
01.04.03.03	SUM. E INST. DE CAJA DE CONCRETO - REPARTIDOR DE CAUDAL 0.45MX 0.55M X0.60M	UND	101.00
01.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 2"X90°	UND	303.00
01.05.04	MALLA ARPILLERA		
01.05.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ARPILLERA	M2	430.26
01.05	FLETE TERRESTRE		
01.05.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES Y SANITARIOS UBS COMPOSTAJE CONTINUO (NUEVA CAJAMARCA - BETANIA)		

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
01	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO (CANT: 101 Und.)									
01.01	UBS CON BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE TIPO DOMICILIARIO - CP. BETANIA	101	und							
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.01.01.01	Limpieza y desbroce de monte	m2						10.63	101.00	1,073.63
	Caseta UBS		1.00	2.50	1.60		4.00			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	1.00	1.80		1.80			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo izquierdo al ingreso)		1.00	0.20	1.80		0.36			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara posterior)		1.00	3.70	0.20		0.74			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara frontal)		1.00	0.90	3.70		3.33			
	Caja de registro		1.00	0.50	0.80		0.40			
01.01.01.02	Trazo, nivelacion y replanteo	m2						10.63	101.00	1,073.63
	Caseta UBS		1.00	2.50	1.60		4.00			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	1.00	1.80		1.80			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo izquierdo al ingreso)		1.00	0.20	1.80		0.36			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara posterior)		1.00	3.70	0.20		0.74			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara frontal)		1.00	0.90	3.70		3.33			
	Caja de registro		1.00	0.50	0.80		0.40			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01.02.01	Excavación Manual P/cimientos	m3						2.54	101.00	256.42
	Excavacion de zanja para cimentacion corrido (h=0.50m) Eje 2 - 2		1.00	1.85	0.40	0.60	0.44			
	Excavacion de zanja para cimentacion corrido (h=0.50m) eje A - A		1.00	1.95	0.40	0.60	0.47			
	Excavacion de zanja para cimentacion corrido (h=0.50m) eje B - B		1.00	1.95	0.40	0.60	0.47			
	Excavacion de zanja para cimentacion corrido (h=0.50m) eje 1 - 1		1.00	1.85	0.40	0.60	0.44			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	Area	0.13	1.80	0.23			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo izquierdo al ingreso)		1.00	Area	0.04	1.80	0.07			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara posterior)		1.00	Area	0.04	3.70	0.15			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara frontal)		1.00	Area	0.04	3.70	0.15			
	Caja de registro		1.00	0.50	0.80	0.30	0.12			
01.01.02.02	Relleno y compact. C/material propio	m3						0.52	101.00	52.50
	Relleno de zanja para cimentacion corrido (h=0.10m), externo		2.00	2.50	0.14	0.10	0.07			
	Relleno de zanja para cimentacion corrido (h=0.10m), interno		2.00	1.60	0.14	0.10	0.04			
	Relleno para Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	5.40	0.75	0.10	0.41			
01.01.02.03	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña	m3						2.42	101.00	244.70
	Eliminacion de material excedente		1.00	2.54		excava relleno	2.54 0.52			

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
						elimina	2.02			
						% espon	2.42			
01.01.02.04	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno Normal	m2						9.67	101.00	976.67
	Refine de zanja para cimentacion corrido (b=0.40m) eje A - A		1.00	2.75	0.40		1.10			
	Refine de zanja para cimentacion corrido (b=0.40m) eje B - B		1.00	2.75	0.40		1.10			
	Refine de zanja para cimentacion corrido (b=0.40m) eje 2 - 2		1.00	1.05	0.40		0.42			
	Refine de zanja para cimentacion corrido (b=0.40m) Eje 1-1		1.00	1.05	0.40		0.42			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	1.00	1.80		1.80			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo izquierdo al ingreso)		1.00	0.20	1.80		0.36			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara posterior)		1.00	3.70	0.20		0.74			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara frontal)		1.00	0.90	3.70		3.33			
	Caja de registro		1.00	0.50	0.80		0.40			
<b>01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>									
01.01.03.01	Solado f <sub>c</sub> =100 Kg/cm <sup>2</sup> - Para fondo de zapata	m3						0.06	101.00	6.46
	Concreto f <sub>c</sub> =175 Kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G. en cimiento corrido		4.00	0.40	0.40	0.1	0.06			
01.01.03.02	Concreto f <sub>c</sub> =175 Kg/cm <sup>2</sup> + 30% de P.G. en cimiento corrido	m3						1.52	101.00	153.52
	concreto para cimentacion corrida (h=0.60m) Eje A - A		1.00	2.75	0.40	0.50	0.55			
	concreto para cimentacion corrida (h=0.60m) Eje B - B		1.00	2.75	0.40	0.50	0.55			
	concreto para cimentacion corrida (h=0.60m) Eje 2-2		1.00	1.05	0.40	0.50	0.21			
	concreto para cimentacion corrida (h=0.60m) Eje 1-1		1.00	1.05	0.40	0.50	0.21			
01.01.03.03	Concreto Ciclópeo 1:8 + 30% PM Para Sobrecimiento	m3						0.26	101.00	26.59
	Concreto en en sobrecimientos eje A - A		1.00	2.00	0.15	0.30	0.09			
	Concreto en en sobrecimientos eje B - B		1.00	1.25	0.15	0.30	0.06			
	Concreto en en sobrecimientos eje 2 - 2		1.00	1.30	0.15	0.30	0.06			
	Concreto en en sobrecimientos eje 1 - 1		1.00	1.30	0.15	0.30	0.06			
01.01.03.04	Encofrado y Desencofrado P/sobrecimiento	m2						3.51	101.00	354.51
	Encofrado en sobrecimientos (h=0.35m) eje A - A		2.00	2.00		0.30	1.20			
	Encofrado en sobrecimientos (h=0.35m) eje B - B		2.00	1.25		0.30	0.75			
	Encofrado en sobrecimientos (h=0.35m) eje 2 - 2		2.00	1.30		0.30	0.78			
	Encofrado en sobrecimientos (h=0.35m) eje 1 - 1		2.00	1.30		0.30	0.78			
01.01.03.05	Piso de cemento acabado pulido 1:2 e= 0.10cm	m2						2.86	101.00	288.86
	Concreto Simple para losa de piso		1.00	2.20	1.30		2.86			

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
01.01.03.06	Vereda de concreto f'c=175 Kg/cm2, e=0.10m, Inc. Encofrado	m2						15.20	101.00	1,534.70
	Vereda Perimetral (Lados paralelo derecho al ingreso)		1.00	1.00	1.80		1.80			
	Vereda Perimetral (Lados paralelo izquierdo al ingreso)		1.00	0.20	1.80		0.36			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara posterior)		1.00	3.70	0.20		0.74			
	Vereda Perimetral (Lados perpendiculares al ingreso, cara frontal)		1.00	3.15	3.70		11.66			
	Vereda Perimetral ( para caja de registro)		1.00	1.6	0.4		0.64			
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>									
<b>01.01.04.01</b>	<b>ZAPATAS</b>									
01.01.04.01.01	Concreto f'c=175 Kg/cm2 P/zapatras	m3	4.00	Area	0.16	0.60	0.38	0.38	101.00	38.78
01.01.04.01.02	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, P/zapatras	kg						6.50	101.00	656.10
	ZAPATAS									
<b>01.01.04.02</b>	<b>COLUMNAS</b>									
01.01.04.02.01	Concreto f'c=175 Kg/cm2 P/columnas	m3						0.38	101.00	38.86
	columnas C-1		2.00	0.15	0.25	2.36	0.18			
	columnas C-2		2.00	0.15	0.25	2.77	0.21			
01.01.04.02.02	Encofrado y Desencofrado P/columnas	m2						5.13	101.00	518.13
	columnas C-1		2.00	0.50		2.36	2.36			
	columnas C-2		2.00	0.50		2.77	2.77			
01.01.04.02.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, P/columnas	kg						41.68	101.00	4,210.08
	Acero en columnas		1.00	41.68						
<b>01.01.04.03</b>	<b>VIGAS</b>									
01.01.04.03.01	Concreto f'c=175 Kg/cm2 P/vigas	m3						0.17	101.00	17.27
	Viga VS- 01		2.00	0.15	0.15	1.60	0.07			
	Viga VS- 02		2.00	0.15	0.15	2.20	0.10			
01.01.04.03.02	Encofrado y Desencofrado P/vigas	m2						2.51	101.00	253.31
	Viga VS- 01		2.00	0.33		1.60	1.06			
	Viga VS- 02		2.00	0.33		2.20	1.45			
01.01.04.03.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, P/vigas	kg						30.88	101.00	3,118.48
	Acero en vigas		1.00	30.88						

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>									
01.01.05.01	Muro de sogá, junta 1.5cm mortero 1:1:5 ( EN MURO DE CASETA)	m2						12.50	101.00	1,262.00
	Asentado de Muro (posterior)		1.00	2.00		2.47	4.94			
	ventana		-1.00	1.30		0.42	-0.55			
	Asentado de Muro ( ingreso )		1.00	2.00		2.16	4.32			
	Puerta		-1.00	0.75		2.10	-1.58			
	Asentado de Muro (derecho)		1.00	1.30		2.06	2.68			
	Asentado de Muro (izquierdo)		1.00	1.30		2.06	2.68			
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>									
01.01.06.01	Tarrajeo en muros int. pulido M= 1:3 C:A e=1"	m2						5.86	101.00	591.36
	Muros interior ducha eje A-A		1.00	0.70		2.40	1.68			
	Muros interior ducha eje B-B		1.00	0.75		1.90	1.43			
	Muros interior eje 2-2		area	2.75			2.75			
01.01.06.02	Tarrajeo en muros ext. Frotachado C/ mort. 1:4, e= 1"	m2						4.37	101.00	441.37
	columnas C-2		1.00	1.00		2.36	2.36			
	Viga VS- 01		2.00	0.30	1.35		0.81			
	Viga VS- 02		2.00	0.30	2.00		1.20			
01.01.06.03	Tarrajeo acabado frotachado; mezcla 1:2; e=2 cm, h=1.5 max	m2						7.53	101.00	760.93
	Muros interior eje A-A		1.00	1.30		1.98	2.57			
	Muros interior eje B-B		1.00	0.50		1.90	0.95			
	Muros interior eje 1-1		area	2.75			2.75			
	Derrame en puertas ventanas e =0.15 m									
	Ventana 01		1.00	Peri	3.45	0.15	0.52			
	Puerta Contraplacada de madera de 2.10 x 0.7 m, puerta principal, incl Accesorios		1.00	Peri	4.95	0.15	0.74			
<b>01.01.07</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>									
01.01.07.01	Tarrajeo acabado pulido en zocalo exterior C:A 1:4, e= 1" H=0.40m	m2						2.34	101.00	236.34
	Zocalo (posterior), Eje A-A		1.00	2.00		0.40	0.80			
	Zocalo ( ingreso ), Eje B-B		1.00	1.25		0.40	0.50			
	Zocalo (izquierdo), Eje 2-2		1.00	1.30		0.40	0.52			
	Zocalo (izquierdo), Eje 1-1		1.00	1.30		0.40	0.52			
<b>01.01.08</b>	<b>PINTURA</b>									

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
01.01.08.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	m2						11.52	101.00	1163.52
	<i>Interiores</i>									
	Muros interior eje A-A	1.00	2.00			2.40	4.80			
	Muros interior eje A-A	-1.00	1.30			1.20	-1.56			
	<i>Exteriores columnas y vigas</i>									
	columnas C-2	1.00	1.00			2.67	2.67			
	Viga VS- 01	2.00	0.30	1.35			0.81			
	Viga VS- 02	2.00	0.30	2.00			1.20			
	<i>Zocalos</i>									
	Zocalo (posterior), Eje A-A	1.00	2.00			0.40	0.80			
	Zocalo ( ingreso ), Eje B-B	1.00	1.25			0.40	0.50			
	Zocalo (izquierdo), Eje 2-2	1.00	1.30			0.40	0.52			
	Zocalo (izquierdo), Eje 1-1	1.00	1.30			0.40	0.52			
	<i>Derrame en puertas ventanas e =0.15 m</i>									
	Ventana 01	1.00	Peri	3.45		0.15	0.52			
	Puerta Contraplacada de madera de 2.10 x 0.7 m, puerta principal, incl Accesorios	1.00	Peri	4.95		0.15	0.74			
01.01.09	<b>COBERTURA</b>									
01.01.09.01	Techo con Calamina Galvanizada 0.83x1.80 e=0.25mm	und						1.00	101.00	101.00
	Techo con Calamina Galvanizada 0.83x1.80 e=0.25mm	1.00					1.00			
01.01.10	<b>CARPINTERIA DE MADERA Y HERRERIA</b>									
01.01.10.01	Ventana de madera Tornillo inc. malla mosquitero (1.30x0.40m)	und	1.00					1.00	101.00	101.00
	Ventana 01		pulg	pulg	pie	total				
		2.00	1.00	11.15	1.86	pie2				
				SUMA	2.14	pie2				
01.01.10.02	Viguetas y correas de madera en techo - UBS Domiciliario	und	1.00					1.00	101.00	101.00
	correas de madera tornillo cepillado (2"x2"x10')	4.00	17.86	p2						
	correas de madera tornillo cepillado (2"x2"x8.5')	2.00	6.99	p2						
	viga de madera tornillo cepillado (2"x3"x10')	4.00	20.98	p2						
			45.83	p2						
	Perno de ø 1/2"	12.00								

**ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
	Platina Metalica de 10cmx5cmx1/8"		6.00							
01.01.10.03	Puerta contraplacada de madera de 0.70m x 2.10m	und	1.00					1.00	101.00	101.00
	Puerta Contraplacada de madera de 2.10 x 0.7 m, puerta principal, incl Accesorios		1.00				1.00			
<b>01.01.11</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>									
01.01.11.01	Salida de desague con tuberia de PVC SAL 2"	pto						3.00	101.00	303.00
	lavatorio red secundaria		1.00	L=	2.20					
	ducha red secundaria		1.00	L=	1.20					
	sumidero red secundaria		1.00	L=	1.20					
	lavatorio red secundaria		1.00	L=	1.50					
				SUMA =	6.10					
				PARA APU	2.03					
01.01.11.02	Salida de desague con tuberia de PVC SAL 4"	pto						2.00	101.00	202.00
	INODORO		1.00							
	registro roscado		1.00							
<b>01.01.12</b>	<b>TUBERIA DE DESAGUE</b>									
01.01.12.01	Suministro e Instalacion de Tubería PVC SAL de 2"	m	1.00	5.90				5.90	101.00	595.90
01.01.12.02	Suministro e Instalacion de Tubería PVC SAL de 4"	m	1.00	2.96				2.96	101.00	298.96
<b>01.01.13</b>	<b>ACCESORIOS PARA SISTEMA DE DESAGUE</b>									
01.01.13.01	Codo PVC-SAL 2"x90°	und	1.00	5.00			5.00	5.00	101.00	505.00
	Codo PVC-SAL 2"x90°		1.00	5.00						
01.01.13.02	Tee PVC-SAL Ø= 2"	und	1.00	1.00			1.00	1.00	101.00	101.00
	Tee PVC-SAL Ø= 2"		1.00	1.00						
01.01.13.03	Yee PVC SAL 2"	und	1.00	3.00			3.00	3.00	101.00	303.00
	Yee PVC SAL 2"		1.00	3.00						
01.01.13.04	Trampa PVC SP "P" 2"	und						1.00	101.00	101.00

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
	Trampa PVC SP "P" 2"		1.00	1.00			1.00			
01.01.13.05	Codo de ventilacion PVC-SAL 4"x90°	und						1.00	101.00	101.00
	Codo de ventilacion PVC-SAL 4"x90°		1.00	1.00			1.00			
<b>01.01.14</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS</b>									
	<b>SANITARIOS</b>									
01.01.14.01	Suministro e Instalacion de Inodoro de losa vitrificada	und						1.00	101.00	101.00
	Suministro e Instalacion de Inodoro de losa vitrificada		1.00	1.00			1.00			
01.01.14.02	Suministro e Instalacion de Lavatorio de losa vitrificada	und						1.00	101.00	101.00
	Suministro e Instalacion de Lavatorio de losa vitrificada		1.00	1.00			1.00			
01.01.14.03	Suministro e Instalacion de accesorios de Ducha incluye accesorios	und						1.00	101.00	101.00
			1.00	1.00			1.00			
<b>01.01.15</b>	<b>VENTILACION</b>									
01.01.15.01	Suministro e Instalacion de Tuberia de Ventilacion PVC 2" y Accesorios	und						1.00	101.00	101.00
	Suministro e Instalacion de Tuberia de Ventilacion PVC 2" y Accesorios accesorios		1.00	1.00			1.00			
	sombrero de ventilacion pvc 2"		1.00	und						
	tuberia pvc sal p/desagüe d=2" x 3 m		3.50	m						
	codo pvc sal 2"		3.00	und						
<b>01.01.16</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION ADITAMENTOS VARIOS</b>									
01.01.16.01	Sumidero de Bronce de 2"	und						1.00	101.00	101.00
	Sumidero de Bronce de 2"		1.00	1.00			1.00			
01.01.16.02	Registro Roscado de bronce 2"	und						1.00	101.00	101.00
	Registro Roscado de bronce 2"		1.00	1.00			1.00			
01.01.16.03	Registro Roscado de Bronce de 4"	und						1.00	101.00	101.00
	Registro Roscado de Bronce de 4"		1.00	1.00			1.00			
<b>01.01.17</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>									
<b>01.01.17.01</b>	<b>SALIDAS ELECTRICAS</b>									
01.01.17.01.01	Salida Para Centros de Luz con Interruptor Simple	pto						1.00	101.00	101.00
	Salida Para Centros de Luz con Interruptor Simple		1.00	1.00			1.00			

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
	accesorios				apu					
	tuberia de pvc-sel (electricas) ø 3/4" x 3m		3.00	m	3.00					
	cable tw # 14 awg 2.5 mm2		26.80	und	26.80					
	caja de pase rectangular 4"x2"x1 1/2"		1.00	und	1.00					
	flourescente circular 1x36w con equipo		1.00	und	1.00					
	interruptor simple		1.00	und	1.00					
	caja de pase octagonal 31/2"x31/2"x11/2"		1.00	und	1.00					
	curvas pvc sel 3/4"		3.00	und	3.00					
01.02	INSTALACION DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE 600 LT (101 UND)									
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES									
01.02.01.01	Limpieza y desbroce de monte	m2						2.41	101.00	243.41
	circunferencia		1.00	area	1.37		1.37			
	caja de registro de lodos		1.00	0.80	0.80		0.64			
	caja de registro		1.00	0.80	0.50		0.40			
01.02.01.02	Trazo, nivelacion y replanteo	m2						2.41	101.00	243.41
	circunferencia		1.00	area	1.37		1.37			
	caja de registro de lodos		1.00	0.80	0.80		0.64			
	caja de registro		1.00	0.80	0.50		0.40			
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.02.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	m3						2.91	101.00	293.91
	circunferencia		1.00	area cad	1.36	1.65	2.24			
	caja de registro de lodos		1.00	0.80	0.80	0.85	0.54			
	caja de registro		1.00	0.80	0.50	0.30	0.12			
01.02.02.02	Relleno con Material Propio Seleccionado	m3						1.16	101.00	117.16
	Relleno con Material Propio Seleccionado		1.00	area cad	0.70	1.65	1.16			
01.02.02.03	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña	m3						2.10	101.00	212.10
	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña		1.00	1.20	1.75		2.10			
01.02.02.04	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno Normal	m2						2.40	101.00	242.40
	circunferencia		1.00	area cad	1.36		1.36			
	caja de registro de lodos		1.00	0.80	0.80		0.64			
	caja de registro		1.00	0.80	0.50		0.40			
01.02.03	CONCRETO SIMPLE									

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
01.02.03.01	Solado f'c=100 Kg/cm2 - Para estructura de biodigestor Solado f'c=100 Kg/cm2 - Para estructura de biodigestor	m3	1.00	0.50	0.50	0.10	0.03	0.03	101.00	2.53
<b>01.02.04</b>	<b>BIODIGESTOR V=750 L</b>									
01.02.04.01	Suministro e Instalación de biodigestor autolimpiable de 600 LT	und	1.00				1.00	1.00	101.00	101.00
<b>01.02.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>									
01.02.05.01	Suministro e Instalacion de Tubería PVC SAL de 2" tubería de biodigestor a caja de registro de lodos promedio 1.00 ml.	m	1.00	1.00			1.00	1.00	101.00	101.00
<b>01.02.06</b>	<b>CAJAS DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA</b>									
01.02.06.01	Caja de registro con trampa de grasa de 0.60x0.30x.40 mm, e=0.10, caja de registro	und	1.00	1.00			1.00	1.00	101.00	101.00
<b>01.03</b>	<b>LAVADEROS MULTIUSOS FAMILIAR (CANT:101UND)</b>									
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
01.03.01.01	Limpieza y desbroce de monte	m2	1.00	1.20	1.20		1.44	1.44	101.00	145.44
01.03.01.02	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña	m2	1.00	0.58			0.58	0.58	101.00	58.58
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.03.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	m3	2.00	0.65	0.15	0.20	0.04	0.17	101.00	16.97
	cimiento corregidos	2.00	0.65	0.15	0.20	0.04	0.17			
	Veredas	1.00	1.20	1.20	0.15	0.22				
	descontando area de lavadero de la vereda	-1.00	1.00	0.58	0.15	-0.09				
01.03.02.02	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña	m3	esp	vol=				0.21	101.00	21.21
			1.25	0.17			0.21			
<b>01.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>									
01.03.03.01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 + 30% PM. en cimiento en muros de soporte de lavaderos	m3	2.00	0.65	0.15	0.20	0.04	0.04	101.00	3.94
01.03.03.02	Vereda de concreto F'c= 175kg/cm2, e=0.10m inc. Encofrado	m3	1.00	1.20	1.20	0.15	0.22	0.13	101.00	13.03
	Veredas	1.00	1.20	1.20	0.15	0.22	0.13			
	descontando area de lavadero de la vereda	-1.00	1.00	0.58	0.15	-0.09				
<b>01.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>									
01.03.04.01	Concreto f'c=175 Kg/cm2 P/lavadero	m3	1.00	0.58	0.08	0.90	0.04	0.22	101.00	21.89
	muro derecho	1.00	0.58	0.08	0.90	0.04	0.22			
	muro izquierdo	1.00	0.58	0.08	1.00	0.05				

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
	base de lavedro	1.00	0.84	0.58	0.08	0.04				
	muro de alero recto	1.00	0.58	0.08	0.25	0.01				
	muro de alero inclinado	1.00	0.30	0.58	0.08	0.01				
	muro frontal de taza de lavadero	1.00	0.46	0.08	0.25	0.01				
	muro posterior de lavadero	1.00	1.00	0.08	0.60	0.05				
	muro de soporte de tubería posterior	1.00	0.15	0.08	0.57	0.01				
01.03.04.02	Encofrado y Desencofrado P/lavaderos	m2						4.16	101.00	419.78
	muro derecho	2.00	0.58		0.90	1.04	4.16			
	muro izquierdo	2.00	0.58		1.00	1.16				
	base de lavedro	1.00	0.84	0.58		0.49				
	muro de alero recto	2.00	0.58		0.25	0.29				
	muro de alero inclinado	1.00	0.30	0.58		0.17				
	muro frontal de taza de lavadero	2.00	0.46		0.25	0.23				
	muro posterior de lavadero	1.00	1.00		0.60	0.60				
	muro de soporte de tubería posterior	2.00	0.15		0.57	0.17				
01.03.04.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, P/lavaderos	kg								
	ver hoja de metrado de fierro de lavadero multi usos familiar		1.00					9.63	101.00	972.13
01.03.05	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>									
01.03.05.01	Tarrajeo pulido en interiores C:A 1:4, e=1.5cm P/Lavaderos	m2						2.82	101.00	103.82
	Muro posterior	1.00		1.00	0.60	0.60	2.82			
	Muro frontal	2.00		0.46	0.33	0.30				
	muro de alero inclinado exterior	1.00	0.50	0.47		0.24				
	losa de lavadero	1.00	0.50	0.76		0.38				
	muro interior de lavadero	2.00	0.50		0.20	0.20				
	muro derecho exterior	1.00	0.58		0.90	0.52				
	muro izquierdo exterior	1.00	0.58		1.00	0.58				
01.03.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>									
01.03.06.01	suministro e instalaicon de valvulas y accesorios P/Lavadero domicialirio	und						1.00	101.00	101.00
			1.00				1.00			
01.04	<b>ZANJAS DE PERCOLACION</b>									
01.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
01.04.01.01	limpieza y desbroce de monte	m2						6.36	101.00	642.36
			1.00	6.36			6.36			
01.04.01.02	trazo, nivelacion y replanteo	m2						6.36	101.00	642.36
			1.00	6.36			6.36			
01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.04.02.01	excav. manual t. arcill. a=0.30, h=0.30 p/tubería menor a 4"	m						7.00	101.00	707.00

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO					
01.04.02.02	excav. manual t. arcill. a=0.60, h=0.60 p/tubería cribada menor a 4"	m	1.00	7.00			7.00			
01.04.02.03	refine y nivel de fondo de zanja t.n. p/tubería	m	1.00	7.10			7.10			
01.04.02.04	preparacion de camas de apoyo h=0.10 p/tub. menor a 4"	m	1.00	7.00			7.00			
01.04.02.05	relleno y compact. c/mat. propio selec. a=0.30, h=0.30 p/tubería < 4"	m	1.00	7.00			7.00			
01.04.02.06	relleno con grava selec. a=0.60, h=0.30 p/tubería < 4"	m	1.00	7.10			7.10			
01.04.02.07	relleno c/mat. propio a=0.60, h=0.30 p/tubería cribada < 4"	m	1.00	7.10			7.10			
01.04.02.08	retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña	m3	1.00	7.10			7.10			
01.04.03	<b>SUM. E INST. DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>									
01.04.03.01	suministro e instalacion de tubería de pvc-sal 2"	m						7.00	101.00	707.00
01.04.03.02	suministro e instalacion de tubería c/ribada de pvc-sal 2"	m	1.00	7.00			7.00			
01.04.03.03	sum. e inst. de caja de concreto - repartidor de caudal 0.45mx 0.55m x0.60m	und	1.00	7.10			7.10			
01.04.03.04	suministro e instalacion de codo pvc sal 2"x90°	und	1.00				1.00			
			3.00				3.00			
01.05.04	<b>MALLA ARPILLERA</b>									
01.05.04.01	suministro e instalacion de malla arpillera	m2	1.00	7.10	0.60		4.26			

RESUMEN METRADO			
Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DOMICILIARIO - TIPO COMPOSTERA (CANT: 101 Und.)</b>		
<b>01.01</b>	<b>UBS COMPOSTAJE CONTINUO - CP. BETANIA</b>		
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	2350.78
01.01.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	805.48
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMENTOS	m3	587.64
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MAT. PROPIO	m3	318.76
01.01.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	805.48
01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	336.11
<b>01.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
01.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLÁSTICO P/IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMIENTO	m2	1630.65
01.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% DE PG. EN CIMIENTO CORRIDO	m3	34.57
01.01.03.03	CONTRA PISO 1:2 ACABADO SEMI PULIDO	m3	16.40
01.01.03.04	VEREDA DE CONCRETO F'C= 175KG/CM2, E=0.10M INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)	m2	260.58
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>01.01.04.01</b>	<b>LOSA DE CIMENTACIÓN</b>		
01.01.04.01.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 P/LOSAS DE CIMENTACIÓN	m3	122.11
01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 P/LOSAS DE CIMENTACIÓN	kg	3370.98
<b>01.01.04.02</b>	<b>SOBRECIMIENTO</b>		
01.01.04.02.01	CONCRETO CICLÓPEO 1:10 + 30% PM P/SOBRECIMIENTO	m3	85.14
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	929.20
<b>01.01.04.03</b>	<b>COLUMNAS</b>		
01.01.04.03.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 P/COLUMNAS	m3	76.19
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS	m2	1004.19
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 P/COLUMNAS	kg	13573.19
<b>01.01.04.04</b>	<b>LOSA MACIZA</b>		
01.01.04.04.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 P/LOSA MACIZAS	m3	75.83
01.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA MACIZAS	m2	488.08
01.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 P/LOSAS MACIZAS	kg	2124.01
<b>01.01.04.05</b>	<b>VIGA</b>		
01.01.04.05.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 P/VIGA	m3	39.09
01.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGA	m2	609.03
01.01.04.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 P/VIGA	kg	7040.88
<b>01.01.04.06</b>	<b>ESCALERA</b>		
01.01.04.06.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 P/ESCALERA	m3	81.81
01.01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ESCALERA	m2	545.91
01.01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 P/ESCALERAS	kg	2686.60
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUERÍA</b>		
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5CM MORTERO 1:1:5 (EN MUROS DE CASETA)	m2	1769.32
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
01.01.06.01	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO C/IMPERMEABILIZANTE M=1:3 C:A E=1"	m2	617.62
01.01.06.02	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A E=1"	m2	2006.26
01.01.06.03	TARRAJEO MUROS EXTERIOR FROTACHADO C/MORT. 1:4, E=1"	m2	1539.75
<b>01.01.07</b>	<b>PINTURA</b>		
01.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	1539.75
<b>01.01.08</b>	<b>CUBIERTAS</b>		
01.01.08.01	TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 E=0.25MM	und	101.00
01.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA MADERA DE 0.70MX1.75X C/MARCO 2"X4"	und	101.00
01.01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA 2"X1" DE 0.55M X0.30M	und	101.00
01.01.08.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA 2"X1" DE 0.80M X0.30M	und	101.00
01.01.08.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA 2"X1" DE 2.30M X0.30M	und	101.00
01.01.08.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METÁLICA F°G° E=3 /16" CON 0.85M X 0.60M	und	202.00

RESUMEN METRADO			
Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01.01.09</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
01.01.09.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS P/UBS-DOMICILIARIO	und	101.00
<b>01.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGÜE</b>		
01.01.10.01	TUBERÍA DE PVC-SAL 2"	m	1010.00
01.01.10.02	TUBERÍA DE PVC-SAL 4"	m	606.00
01.01.10.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN 2"	und	101.00
01.01.10.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN 4"	und	202.00
01.01.10.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMIDEROS DE BRONCE ROSCADO 2"	und	101.00
01.01.10.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PVC SAL 2"	und	303.00
01.01.10.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE DOBLE PVC SAL 2"	und	101.00
01.01.10.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 2"X90°	und	808.00
01.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 4"X45°	und	202.00
01.01.10.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRAMPA PVC SAL 2"	und	202.00
<b>01.02</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
01.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	pto	101.00
<b>01.03</b>	<b>LAVADEROS MULTIUSOS FAMILIAR (CANT:101UND)</b>		
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	145.44
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	58.58
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	16.97
01.03.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (CARG+ VOLQ) T-NORMAL D= 5KM	m3	21.21
<b>01.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
01.03.03.01	CONCRETO F´C= 175 KG/CM2 + 30% PM. EN CIMIENTO	m3	3.94
01.03.03.02	VEREDA DE CONCRETO F´C= 175KG/CM2, E=0.10M INC. ENCOFRADO	m3	13.03
<b>01.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.03.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/LAVADERO	m3	21.89
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/LAVADEROS	m2	419.78
01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2, P/LAVADEROS	kg	972.13
<b>01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>		
01.03.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, E= 1.5CM P/LAVADEROS	m2	284.88
<b>01.03.06</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
01.03.06.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS P/LAVADERO DOMICILIARIO	und	101.00
<b>01.04</b>	<b>EVACUACIÓN DE AGUAS GRISAS A HUMEDAL (101UND)</b>		
<b>01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	161.60
01.04.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	161.60
<b>01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	242.40
01.04.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	7.27
01.04.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	m2	161.60
01.04.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	233.31
<b>01.04.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>		
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	m	505.00
<b>01.04.04</b>	<b>HUMEDAL ARTIFICIAL</b>		
01.04.04.01	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN FONDO DE EXCAVACIÓN	m2	484.80
01.04.04.02	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 2"-4". SEGÚN E.T.	m3	101.32
01.04.04.03	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 3/4"-2". SEGÚN E.T.	m3	53.03
01.04.04.04	CAPA DE PAJA, E=0.03M	m2	130.29
01.04.04.05	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE MACRÓFITAS	und	1302.90
01.04.04.06	TUBERÍA PVC DESAGÜE PERFORADA 2"	m	207.05
01.04.04.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 2"	und	404.00
01.04.04.08	TEE PVC-SAL 2"	und	202.00
<b>01.05</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>		
01.05.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES Y SANITARIOS (NUEVA CAJAMARCA - BETANIA)	Glb	1.00

ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			TOTAL	Und.	N° A INSTALAR	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO				
01	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DOMICILIARIO - TIPO COMPOSTERA (CANT: 101 Und.)								
01.01	UBS COMPOSTAJE CONTINUO - CP. BETANIA								
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01.01.01	limpieza y desbroce de monte	1.00	4.90	4.75		23.28	23.28	101.00	2350.78
01.01.01.02	trazo, nivelacion y replanteo	1.00	2.90	2.75		7.98	7.98	101.00	805.48
	Unidad Basica de Saneamiento	1.00	2.90	2.75		7.98			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.01.02.01	excavacion manual p/cimientos						5.82	101.00	587.64
	Eje (1-1; 3-3; entre A-B)	1.00	3.10	1.95	0.85	5.14			
	Escalera	2.00	0.50	0.80	0.85	0.68			
01.01.02.02	relleno y compact. c/mat. propio						3.16	101.00	318.76
	Eje (A-A,B-B entre 1-1; 2-2)	2.00	3.10	0.10	0.60	0.37			
	Escalera	1.00	0.20	0.80	0.60	0.10			
		1.00	0.25	0.80	0.60	0.12			
		2.00	0.10	0.80	0.60	0.10			
	Eje (A-A; B-B)	2.00	1.75	0.10	0.60	0.21			
	Eje (1-1; 3-3; entre A-B)	1.00	2.60	1.45	0.60	2.26			
01.01.02.03	refine, nivelacion y compactacion en terreno normal						7.98	101.00	805.48
	Eje (1-1; 3-3; entre A-B)	1.00	2.90	2.75		7.98			
01.01.02.04	retiro y acomodo de desmonte en zona aladaña	1.25	2.66			3.33	3.33	101.00	336.11
01.01.03	CONCRETO SIMPLE								
01.01.03.01	suministro e instalacion de plastico p/impermeabilizacion de cimiento						16.15	101.00	1630.65
	Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	3.10	1.95		6.05			
	Eje (A-A; B-B Entre 1-1,3-3)	2.00	3.10		1.00	6.20			
	Eje (1-1; 3-3 Entre A-A,B-B)	2.00		1.95	1.00	3.90			
01.01.03.02	concreto f'c=175 kg/cm2 + 30% de PG. En ciemiento corrido						0.34	101.00	34.57
	Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	3.10	1.95	0.05	0.30			
	Escalera	2.00	0.80	0.50	0.05	0.04			
01.01.03.03	contra piso piso 1:2 acabado semi pulido						0.16	101.00	16.40
	Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	1.12	1.45	0.10	0.16			
01.01.03.04	Vereda de concreto F'c= 175kg/cm2, e=0.10m inc. Encofrado (Vereda Perimetral)						2.58	101.00	260.58
	en zona de lavadero multiuso	1.00	2.15	1.20		2.58			

01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
01.01.04.01	LOSA DE CIMENTACION										
01.01.04.01.01	concreto f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup> p/losas de cimentacion								1.21	101.00	122.11
	Piso Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	3.10	1.95	0.20	1.21					
01.01.04.01.02	acero de refuerzo f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup> p/losas de cimentacion			largo	diam	peso			33.38	101.00	3370.98
	acero doble malla en losa de cimentacion- longitudinales	10.00	3.00	3/8"	0.56	16.80					
	acero doble malla en losa de cimentacion- - transversales	16.00	1.85	3/8"	0.56	16.58					
01.01.04.02	SOBRECIMIENTO										
01.01.04.02.01	concreto ciclopeo 1:10 + 30% pm p/sobrecimiento								0.84	101.00	85.14
	Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	2.30	0.15	0.80	0.28					
		1.00	2.05	0.15	0.80	0.25					
	Eje (1-1; 3-3 Entre A-B)	1.00	1.35	0.15	0.80	0.16					
	ingreso a bodega	-2.00	0.50	0.15	0.10	-0.02					
		1.00	1.45	0.15	0.80	0.17					
01.01.04.02.02	encofrado y desencofrado de sobrecimiento								9.20	101.00	929.20
	Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	2.00	2.30		0.80	3.68					
		2.00	2.05		0.80	3.28					
	Eje (1-1; 3-3 Entre A-B)	1.00	1.35		0.80	1.08					
		1.00	1.45		0.80	1.16					
01.01.04.03	COLUMNAS										
01.01.04.03.01	concreto f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup> p/columnas								0.75	101.00	76.19
	Eje (A-A,1-1)	1.00	0.35	0.20	3.35	0.23					
	descuento por tuberia	-1.00	Area=	0.01	2.30	-0.02					
	Eje (A-A,2-2)	1.00	0.25	0.15	3.35	0.13					
	Eje (B-B,1-1)	1.00	0.35	0.20	2.95	0.21					
	descuento por tuberia	-1.00	Area=	0.01	2.00	-0.02					
	Eje (B-B,2-2)	1.00	0.25	0.15	2.95	0.11					
	Eje (B-B,3-3)	1.00	0.25	0.15	2.95	0.11					
01.01.04.03.02	encofrado y desencofrado p/columnas								9.94	101.00	1004.19
	Eje (A-A,1-1)	1.00	0.35		3.35	1.17					
		1.00		0.20	3.35	0.67					
		1.00	0.20		3.20	0.64					
		1.00		0.05	3.20	0.16					
	Eje (A-A,2-2)	1.00	0.25		3.35	0.84					
		1.00		0.15	3.35	0.50					
		1.00	0.10		3.20	0.32					
	Eje (B-B,1-1)	1.00	0.35		2.95	1.03					
		1.00		0.20	2.95	0.59					
		1.00	0.20		2.80	0.56					
		1.00		0.05	2.80	0.14					
	Eje (B-B,2-2)	1.00	0.25		2.95	0.74					
		1.00	0.25		2.80	0.70					
		1.00		0.15	2.80	0.42					

		Eje (B-B,3-3)	1.00	0.25		2.95	0.74					
			1.00	0.10		2.80	0.28					
			1.00		0.15	2.95	0.44					
01.01.04.03.03	acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 p/columnas				largo	diam	peso		134.39	101.00	13573.19	
		Eje (A-A,1-1)										
		refuerzo	4.00	4.10	1/2"	0.99	16.24					
		estribos	27.00	1.00	3/8"	0.56	15.12					
		Eje (A-A,3-3)										
		refuerzo	4.00	4.10	1/2"	0.99	16.24					
		estribos	27.00	0.70	3/8"	0.56	10.58					
		Eje (B-B,1-1)										
		refuerzo	4.00	3.70	1/2"	0.99	14.65					
		estribos	24.00	1.00	3/8"	0.56	13.44					
		Eje (B-B,2-2)										
		refuerzo	4.00	3.70	1/2"	0.99	14.65					
		estribos	24.00	0.70	3/8"	0.56	9.41					
		Eje (B-B,3-3)										
		refuerzo	4.00	3.70	1/2"	0.99	14.65					
		estribos	24.00	0.70	3/8"	0.56	9.41					
01.01.04.04	LOSA MACIZA											
01.01.04.04.01	concreto f'c= 175 kg/cm2 p/losa macizas								0.75	101.00	75.83	
		Piso Eje (1-1, 3-3; A-A, B-B)	1.00	2.90	1.75	0.15	0.76					
		EJE(B-B,2-2)	-1.00	0.35	0.20	0.15	-0.01					
01.01.04.04.02	encofrado y desencofrado p/losa macizas								4.83	101.00	488.08	
		Eje (A-A; B-B Entre 1-3)	1.00	2.90	1.75		5.08					
			-1.00	0.20	0.05		-0.01					
			-1.00	0.55		0.15	-0.08					
			-1.00	1.00		0.15	-0.15					
01.01.04.04.03	acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 p/losas macizas				largo	diam	peso		21.03	101.00	2124.01	
		piso - longitudinales	11.00	1.75	3/8"	0.56	10.78					
		piso - transversales	6.00	3.05	3/8"	0.56	10.25					
01.01.04.05	VIGA											
01.01.04.05.01	concreto f'c= 175 kg/cm2 p/viga								0.39	101.00	39.09	
		VIGA VI-01- Eje (A-A;Entre 1-3)	1.00	2.30	0.15	0.25	0.09					
		VIGA VI-01- Eje (1-1 Entre A-B)	1.00	1.35	0.15	0.25	0.05					
		VIGA VI-01- Eje (3-3- Entre A-B)	1.00	1.45	0.15	0.25	0.05					
		VIGA VS-01- Eje (A-A;B-B Entre 1-3)	2.00	2.90	0.15	0.15	0.13					
		VIGA VS-01- Eje (1-1; Entre A-B)	1.00	1.45	0.15	0.15	0.03					
		VIGA VS-01- Eje (3-3; Entre A-B)	1.00	1.45	0.15	0.15	0.03					
01.01.04.05.02	encofrado y desencofrado p/viga								6.03	101.00	609.03	

	VIGA VI-01- Eje (A-A;Entre 1-3)	2.00	2.30		0.25	1.15			
	VIGA VI-01- Eje (1-1 Entre A-B)	2.00	1.35		0.25	0.68			
		1.00	1.35	0.15		0.20			
	VIGA VI-01- Eje (3-3- Entre A-B)	2.00	1.45		0.25	0.73			
	VIGA VS-01- Eje (A-A Entre 1-3)	1.00	2.30	0.15		0.35			
		1.00	2.90		0.15	0.44			
		1.00	2.60		0.15	0.39			
	VIGA VS-01- Eje (B-B Entre 1-3)	1.00	2.90		0.15	0.44			
		1.00	2.60		0.15	0.39			
	VIGA VS-01- Eje (B-B Entre 1-2)	1.00	0.55	0.15		0.08			
	VIGA VS-01- Eje (B-B Entre 2-3)	1.00	1.50	0.15		0.23			
	VIGA VS-01- Eje (1-1; Entre A-B)	1.00	1.80		0.15	0.27			
		1.00	1.40		0.15	0.21			
	VIGA VS-01- Eje (2-2; Entre A-B)	1.00	1.80		0.15	0.27			
		1.00	1.50		0.15	0.23			
01.01.04.05.03	acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 p/viga			largo	diam	peso	69.71	101.00	7040.88
	VIGA VI-01- Eje (A-A;Entre 1-3)	4.00	2.90	1/2"	0.99	11.48			
	Estribo	18.00	0.75	3/8"	0.56	7.56			
	VIGA VI-01- Eje (1-1 Entre A-B)	4.00	1.75	1/2"	0.99	6.93			
	Estribo	11.00	0.75	3/8"	0.56	4.62			
	VIGA VI-01- Eje (3-3- Entre A-B)	4.00	1.75	1/2"	0.99	6.93			
	Estribo	11.00	0.62	3/8"	0.56	3.82			
	VIGA VS-01- Eje (A-A Entre 1-3)	4.00	2.90	3/8"	0.56	6.50			
	Estribo	20.00	0.45	1/4"	0.25	2.25			
	VIGA VS-01- Eje (B-B Entre 1-3)	4.00	2.90	3/8"	0.56	6.50			
	Estribo	20.00	0.45	1/4"	0.25	2.25			
	VIGA VS-01- Eje (1-1; Entre A-B)	4.00	1.80	3/8"	0.56	4.03			
		12.00	0.45	1/4"	0.25	1.35			
	VIGA VS-01- Eje (2-2; Entre A-B)	4.00	1.80	3/8"	0.56	4.03			
		13.00	0.45	1/4"	0.25	1.46			
01.01.04.06	ESCALERA								
01.01.04.06.01	concreto f c= 175 kg/cm2 p/escalera						0.81	101.00	81.81
		1.00		0.90		0.90			
01.01.04.06.02	encofrado y desencofrado p/escalera						5.41	101.00	545.91
	encofrado de lado	1.00	area=	0.50		0.50			
	mureter de soporte exterior	1.00		0.90	1.60	1.44			
	mureter de soporte interior	1.00		0.90	1.45	1.31			
	peldaños inferior	1.00		0.90	2.40	2.16			



	muro frontal interior Eje (B-B; 1-1; 2-2)	1.00	0.80	1.80	1.44			
	muro laterales interior Eje (1-1; A-A; B-B)	1.00	1.65	1.20	1.98			
	muro laterales interior Eje (3-3; A-A; B-B)	1.00	1.45	1.80	2.61			
	Columnas							
	Eje (A-A;1-1)	1.00	0.20	1.20	0.24			
		1.00		0.05	1.20	0.06		
	Eje (A-A;3-3)	1.00	0.10	1.80	0.18			
	Eje (B-B;-1-1)	1.00	0.20	1.20	0.24			
		1.00		0.05	1.20	0.06		
	Eje (B-B;2-2)	1.00	0.25	1.20	0.30			
		1.00		0.15	1.20	0.18		
	Eje (B-B;3-3)	1.00	0.10	1.80	0.18			
	escalera							
	Tarrajeo de lado	1.00	area=	0.60	0.60			
	mureter de soporte exterior y peldaños verticales	2.00		0.90	1.00	1.80		
	losa y peldaños	1.00	1.90	0.90		1.71		
01.01.06.03	tarrajeo muros exterior frotachado c/mort. 1:4, e=1"						15.25	101.00
	bobeda parte exterior							1539.75
	bobeda posterior Eje (A-A; 1-1, 3-3)	1.00	2.30	0.85	1.96			
	bobeda frontal Eje (B-B; 1-1, 2-2)	1.00	0.55	0.85	0.47			
	bobeda frontal Eje (B-B; 2-2,3-3)	1.00	1.50	0.85	1.28			
	bobeda longitudinal							
	bobeda lateral Eje (1-1;A-A;B-B)	1.00	1.35	0.85	1.15			
	ingreso a bobeda	-2.00		0.50	0.75	-0.75		
	bobeda lateral Eje (4-4;A-A;B-B))	1.00	1.45	0.85	1.23			
	columnas							
	columnas Eje (A-A;1-1)	1.00	0.35	3.15	1.10			
		1.00		0.20	3.15	0.63		
	columnas Eje (A-A;3-3)	1.00	0.25	3.15	0.79			
		1.00		0.15	3.15	0.47		
	columnas Eje (B-B;1-1)	1.00	0.35	2.75	0.96			
		1.00		0.20	2.75	0.55		
	columnas Eje (B-B;2-2)	1.00	0.25	2.75	0.69			
	columnas Eje (B-B;3-3)	1.00	0.25	2.75	0.69			
		1.00		0.15	2.75	0.41		
	vigas							
	viga VI-01- Eje (A-A;Entre 1-3)	1.00	2.30	0.25	0.58			
	viga VI-01- Eje (1-1 Entre A-B)	1.00	1.35	0.25	0.34			
	viga VI-01- Eje (3-3- Entre A-B)	1.00	1.45	0.25	0.36			
	viga VS-01- Eje (A-A;B-B Entre 1-3)	2.00	2.90	0.25	1.45			
	viga VS-01- Eje (1-1; Entre A-B)	1.00	1.80	0.25	0.45			

		viga VS-01- Eje (2-2; Entre A-B)	1.00	1.80		0.25	0.45				
01.01.07	<b>PINTURA</b>										
01.01.07.01		pintura en muros exteriores con esmalte - 2 manos						15.25	101.00	1539.75	
		Igual a tarrajeo muros exterior frotachado c/mort. 1:4, e=1"	1.00		area=		15.25				
01.01.08	<b>CUBIERTAS</b>										
01.01.08.01		techo c/ calamina galvanizada 0.83x1.80 e=0.25mm						1.00	101.00	101.00	
		calamina galvanizada 0.83x1.80 e=0.25mm	8.00				8.00	8.00			
		Correas de 1.5"x2"x3.50m	3.00	1.50	2.00	11.55	8.66	33.27			
		VM - 2"x3"x2.50m	6.00	2.00	3.00	8.20	24.61				
01.01.08.02		suministro e instalacion de puerta madera de 0.70mx1.75x c/marco 2"x4"						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.08.03		suministro e instalacion de ventana c/marcos madera 2"x1" de 0.55m x0.30m						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.08.04		suministro e instalacion de ventana c/marcos madera 2"x1" de 0.80m x0.30m						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.08.05		suministro e instalacion de ventana c/marcos madera 2"x1" de 2.30m x0.30m						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.08.06		suministro e instalacion de tapa metalica f°g° e=3 /16" con 0.85m x 0.60m						2.00	101.00	202.00	
			2.00				2.00				
01.01.09	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>										
01.01.09.01		aparatos y accesorios sanitarios p/ubs-domiciliario						1.00	101.00	101.00	
		Taza Con Separador de Urina de Losa	1.00					1.00			
		Tapa de Plastica para taza	1.00					1.00			
		Lavatorio de Losa (35x45cm)	1.00					1.00			
		Trampa Botella para Lavatorio	1.00					1.00			
		Uñas para lavatorio	2.00					2.00			
		Tornillos tirafondos zincado de 2.1/2" cabeza hexagonal	8.00					8.00			
		Tapa pernos plástica blanca.	8.00					8.00			
		Tarugos plásticos de 8 mm.	8.00					8.00			
01.01.10	<b>INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGÜE</b>										
01.01.10.01		tubería de pvc-sal 2"						10.00	101.00	1010.00	
		conexión interior de ubs	1.00	8.00			8.00				
		ventilacion	1.00	2.00			2.00				
01.01.10.02		tubería de pvc-sal 4"						6.00	101.00	606.00	
		ventilacion	2.00	3.00			6.00				
01.01.10.03		suministro e instalacion de sombrero de ventilacion 2"						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.10.04		suministro e instalacion de sombrero de ventilacion 4"						2.00	101.00	202.00	
			2.00				2.00				
01.01.10.05		suministro e instalacion de sumideros de bronce roscado 2"						1.00	101.00	101.00	
			1.00				1.00				
01.01.10.06		suministro e instalacion de yee pvc sal 2"						3.00	101.00	303.00	



		base de lavedro	0.84	0.58	0.08	0.04				
		muro de alero recto	0.58	0.08	0.25	0.01				
		muro de alero inclinado	0.30	0.58	0.08	0.01				
		muro frontal de taza de lavadero	0.46	0.08	0.25	0.01				
		muro posterior de lavadero	1.00	0.08	0.60	0.05				
		muro de soporte de tuberia posterior	0.15	0.08	0.57	0.01				
01.03.04.02	Encofrado y Desencofrado P/lavaderos						4.16	4.16	101.00	419.78
		muro derecho	0.58		0.90	1.04				
		muro izquierdo	0.58		1.00	1.16				
		base de lavedro	0.84	0.58		0.49				
		muro de alero recto	0.58		0.25	0.29				
		muro de alero inclinado	0.30	0.58		0.17				
		muro frontal de taza de lavadero	0.46		0.25	0.23				
		muro posterior de lavadero	1.00		0.60	0.60				
		muro de soporte de tuberia posterior	0.15		0.57	0.17				
01.03.04.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, P/lavaderos ver hoja de metrado de fierro de lavadero multi usos familiar		1.00					9.63	101.00	972.13
01.03.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS									
01.03.05.01	Tarrajeo pulido en interiores C:A 1:4, e= 1.5cm P/lavaderos							2.82	101.00	284.88
		Muro posterior		1.00	0.60	0.60	2.82			
		Muro frontal		0.46	0.33	0.30				
		muro de aleroinclinado exterior	0.50	0.47		0.24				
		losa de lavadero	0.50	0.76		0.38				
		muro interior de lavadero	0.50		0.20	0.20				
		muro derecho exterior	0.58		0.90	0.52				
		muro izquierdo exterior	0.58		1.00	0.58				
01.03.06	VALVULAS Y ACCESORIOS									
01.03.06.01	Valvulas y accesorios P/Lavadero domicialirio		1.00					1.00	101.00	101.00
01.04	EVACUACION DE AGUAS GRISES A HUMEDAL (101UND)									
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.04.01.01	Limpieza y desbroce de monte	HUMEDAL	1.00	1.60			1.60	1.60	101.00	161.60
01.04.01.02	Trazo, nivelacion y replanteo	HUMEDAL	1.00	1.60			1.60	1.60	101.00	161.60
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.04.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal		1.00	area	1.60	1.50	2.40	2.40	101.00	242.40
01.04.02.02	Relleno y compact. C/material propio		1.00	2.40	area	0.03	0.07	0.07	101.00	7.27
01.04.02.03	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno Normal		1.00	area	1.60		1.60	1.60	101.00	161.60
01.04.02.04	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña		1.00	2.31			2.31	2.31	101.00	233.31

01.04.03	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO</b>								
01.04.03.01	Suministro e Instalacion de Tubería PVC SAL de 2" Entre tanque hbc y humerdal	1.00	5.00			5.00	5.00	101.00	505.00
01.04.04	<b>HUMEDALE ARTIFICIAL</b>								
01.04.04.01	Geomembrana impermeabilizante en fondo de excavacion	1.00	8.00	0.60		4.80	4.80	101.00	484.80
01.04.04.02	Material Filtrante Grava 2"-4". Segun E.T.	1.00	area	0.15	6.60	1.00	1.00	101.00	101.32
01.04.04.03	Material Filtrante Grava 3/4"-2". Segun E.T.	1.00	area	1.05	0.50	0.53	0.53	101.00	53.03
01.04.04.04	Capa de paja, e=0.03m	1.00	1.29			1.29	1.29	101.00	130.29
01.04.04.05	Suministro y siembra de macrofitas	10.00	1.29			12.90	12.90	101.00	1302.90
01.04.04.06	Tubería PVC desagüe perforada 2"	1.00	2.05			2.05	2.05	101.00	207.05
01.04.04.07	Suministro e Instalación de Tapon PVC 2"	1.00	4.00			4.00	4.00	101.00	404.00
01.04.04.08	Tee PVC-SAL 2"	1.00	2.00			2.00	2.00	101.00	202.00

## Anexo 15

### Flete

#### FLETE TERRESTRE ( NUEVA CAJAMARCA - OBRA EN CP. BETANIA)

S ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

UBICACIÓN : CP. BETANIA (PUESTO EN OBRA) DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA PROVINCIA: RIOJA

CENTRO ABASTECIMIENTO : NUEVA CAJAMARCA

FECHA : MAYO 2020

UNIDAD DE TRANSPORTE		OBSERVACIONES
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 ):	10.00	DISTANCIA DE NUEVA CAJAMARCA A BETANIA 10.5KM, TIPO DE CARRETERA AFIRMADO (TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE 50 MINT. A 25KM/H)
COSTO POR VIAJE (S/.):	393.51	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG):	13,600.00	
NUMERO DE VIAJES	39.00	
FLETE POR KG (S/.)	0.029	
<b>TOTAL FLETE TERRESTRE (S/.)</b>	<b>15,346.734</b>	

VOLUMEN DE TUBERIAS FLETE TERRESTRE Y RURAL			NUEVA CAJAMARCA - PUESTO EN OBRA
DESCRIPCIÓN	Nº TUB/VIAJE 5M	CANT. TUBOS EN METROS LINEALES	VOLUMEN (m3)
TUBERIA PVC SAL 2"	874.00	3,298.23 ML	7.55
TUBERIA PVC SAL 4"	231.00	746.19 ML	6.46
TUBERIA PVC-CEL (E/C) 3/4" x 3m	3,494.00	151.50 ML	0.09
		<b>Nº VOLUMEN DE TUBERIA</b>	<b>14.10</b>

UNIDAD DE TRANSPORTE		OBSERVACIONES
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 ):	10.00	DISTANCIA DE NUEVA CAJAMARCA A BETANIA 10.5KM, TIPO DE CARRETERA AFIRMADO (TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE 50 MINT. A 25KM/H)
COSTO POR VIAJE (S/.):	393.51	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG):	13,600.00	
NUMERO DE VIAJES	2.00	
FLETE POR KG (S/.)	0.029	
<b>TOTAL FLETE TERRESTRE (S/.)</b>	<b>787.012</b>	

VOLUMEN DE BIODIGESTORES FLETE TERRESTRE			NUEVA CAJAMARCA - PUESTO EN OBRA
DESCRIPCIÓN	Nº TANQUES/VIAJE UND	CANT. BIODIGESTORES	VOLUMEN (m3)
BIODIGESTOR 600 LTS (INCLUYE ACCESORIOS)	22.00	101.00	45.45
		<b>VOLUMEN DE BIODIGESTORES</b>	<b>46.00</b>

UNIDAD DE TRANSPORTE		OBSERVACIONES
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 ):	10.00	DISTANCIA DE NUEVA CAJAMARCA A BETANIA 10.5KM, TIPO DE CARRETERA AFIRMADO (TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE 50 MINT. A 25KM/H)
COSTO POR VIAJE (S/.):	393.51	
COSTO POR VOLUMEN	39.35	
<b>VOLUMEN A TRANSPORTAR</b>	<b>46.00</b>	
<b>TOTAL FLETE TERRESTRE (S/.)</b>	<b>1,810.128</b>	

#### RESUMEN FLETE NUEVA CAJAMARCA - ALMACEN

RESUMEN FLETE	SIN IGTV	CON IGTV
FLETE POR PESO:	S/. 15,346.73	S/. 18,109.15
FLETE POR VOLUMEN (TUBERIAS):	S/. 787.01	S/. 928.67
FLETE POR VOLUMEN (BIODIGESTOR)	S/. 1,810.13	S/. 2,135.95
<b>TOTAL FLETE:</b>	<b>S/. 17,943.87</b>	<b>S/. 21,173.77</b>

## FLETE TERRESTRE ( NUEVA CAJAMARCA - OBRA EN CP. BETANIA)

S ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.

UBICACIÓN : CP. BETANIA (PUESTO EN OBRA) DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA PROVINCIA: RIOJA

CENTRO ABASTECIMIENTO : NUEVA CAJAMARCA

FECHA : MAYO 2020

UNIDAD DE TRANSPORTE		OBSERVACIONES
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 ):	10.00	DISTANCIA DE NUEVA CAJAMARCA A BETANIA 10.5KM, TIPO DE CARRETERA AFIRMADO (TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE 50 MINT. A 25KM/H)
COSTO POR VIAJE (S/.):	393.51	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG):	13,600.00	
NUMERO DE VIAJES	46.00	
FLETE POR KG (S/.)	0.029	
<b>TOTAL FLETE TERRESTRE (S/.)</b>	<b>18,101.276</b>	

### VOLUMEN DE TUBERIAS FLETE TERRESTRE Y RURAL

NUEVA CAJAMARCA - PUESTO EN OBRA

DESCRIPCIÓN	Nº TUB/VIAJE 5M	CANT. TUBOS EN METROS LINEALES	VOLUMEN (m3)
TUBERIA PVC SAL 2"	874.00	1,909.15 ML	4.37
TUBERIA PVC SAL 4"	231.00	636.30 ML	5.51
TUBERIA PVC-CEL (E/C) 3/4" x 3m	3,494.00	151.50 ML	0.09
<b>Nº VOLUMEN DE TUBERIA</b>			<b>9.97</b>

UNIDAD DE TRANSPORTE		OBSERVACIONES
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 ):	10.00	DISTANCIA DE NUEVA CAJAMARCA A BETANIA 10.5KM, TIPO DE CARRETERA AFIRMADO (TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE 50 MINT. A 25KM/H)
COSTO POR VIAJE (S/.):	393.51	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG):	13,600.00	
NUMERO DE VIAJES	1.00	
FLETE POR KG (S/.)	0.029	
<b>TOTAL FLETE TERRESTRE (S/.)</b>	<b>393.506</b>	

### RESUMEN FLETE NUEVA CAJAMARCA - ALMACEN

RESUMEN FLETE	SIN IGV	CON IGV
FLETE POR PESO:	S/. 18,101.28	S/. 21,359.51
FLETE POR VOLUMEN (TUBERIAS):	S/. 393.51	S/. 464.34
<b>TOTAL FLETE:</b>	<b>S/. 18,494.78</b>	<b>S/. 21,823.84</b>

## Anexo 16

### ANÁLISIS UNITARIO

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002	ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.				
Subpresupuesto	001	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO			Fecha presupuesto	23/06/2021
Partida	01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.69
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.71	0.67
						<b>0.67</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2		2.86
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0800	16.71	1.34
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0267	28.05	0.75
						<b>2.09</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	4.83	0.02
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0667	2.97	0.20
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0040	12.67	0.05
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0050	2.85	0.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	43.67	0.04
						<b>0.32</b>
	<b>Equipos</b>					
0301000022	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.	hm	0.7500	0.0200	17.50	0.35
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.09	0.10
						<b>0.45</b>
Partida	01.01.02.01	EXCAVACION MANUAL P/CIMENTOS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3		35.56
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1778	23.38	4.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.7778	16.71	29.71
						<b>33.87</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.87	1.69
						<b>1.69</b>
Partida	01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3		26.86
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1143	23.38	2.67
0101010005	PEON	hh	6.0000	1.3714	16.71	22.92
						<b>25.59</b>
	<b>Materiales</b>					
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	2.00	0.40
						<b>0.40</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.59	0.77
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0100	10.17	0.10
						<b>0.87</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**  
 Subpresupuesto **001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO**

Partida	01.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 110.0000	EQ. 110.0000	Costo unitario directo por : m2		1.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0073	23.38	0.17	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0727	16.71	1.21	
<b>1.38</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07	
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0010	10.17	0.01	
<b>0.08</b>							
Partida	01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m3		14.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	15.0000	0.8000	16.71	13.37	
<b>13.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.37	0.67	
<b>0.67</b>							
Partida	01.01.03.01	SOLADO f'c=100 kg/cm2 PARA FONDO DE ZAPATA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		341.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.38	24.94	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.48	19.71	
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	16.71	89.12	
<b>133.77</b>							
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		1.1500	66.10	76.02	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	23.50	117.50	
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1840	2.00	0.37	
<b>193.89</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	133.77	6.69	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	14.15	7.55	
<b>14.24</b>							
Partida	01.01.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		369.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.48	9.86	
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	16.71	53.47	
<b>75.80</b>							
<b>Materiales</b>							
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5000	91.10	45.55	
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.7000	86.86	60.80	
0207010036	PIEDRA GRANDE DE 6" a 8" PUESTO EN OBRA	m3		0.1230	73.98	9.10	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0000	23.50	164.50	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA - SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1800	2.00	0.36
						<b>280.31</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.80	2.27
0301290005	VIBRADORA DE CONCRETO HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	14.15	7.55
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	0.5000	0.2667	14.15	3.77
						<b>13.59</b>
Partida	<b>01.01.03.03 CONCRETO CICLOPEO 1:10+30% PM P/SOBRECIMIENTO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>319.66</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.48	24.64
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.71	89.12
						<b>144.93</b>
	<b>Materiales</b>					
0207010005	PIEDRA MEDIANA PUESTO EN OBRA	m3		0.3500	86.30	30.21
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.9000	66.10	59.49
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	23.50	68.15
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1000	2.00	0.20
						<b>158.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	144.93	7.25
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	14.15	9.43
						<b>16.68</b>
Partida	<b>01.01.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>44.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71	11.14
						<b>26.73</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.1500	4.83	0.72
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2500	4.17	1.04
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	2.85	12.83
0253000003	PETROLEO DIESEL D-2	gal		0.1500	13.15	1.97
						<b>16.56</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.73	0.80
						<b>0.80</b>
Partida	<b>01.01.03.05 PISO CEMENTO ACABADO PULIDO 1:2 e=0.10cm</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>292.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.38	24.94
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.48	9.86
0101010005	PEON	hh	9.0000	4.8000	16.71	80.21
						<b>115.01</b>
	<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		1.2300	66.10	81.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.6000	23.50	84.60

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.</b>					
Subpresupuesto	<b>001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO</b>					
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1200	2.00	0.24
						<b>166.14</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	115.01	3.45
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.0600	3.50	0.21
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	14.15	7.55
						<b>11.21</b>
Partida	<b>01.01.03.06 VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 80.0000</b>	<b>EQ. 80.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>65.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	23.38	2.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.48	1.85
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>17.56</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0500	4.83	0.24
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.1300	66.10	8.59
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.0900	23.50	25.62
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0260	2.00	0.05
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		5.0000	2.50	12.50
						<b>47.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.56	0.53
						<b>0.53</b>
Partida	<b>01.01.04.01.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PIZAPATAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 11.0000</b>	<b>EQ. 11.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>462.78</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.4545	23.38	34.01
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.4545	18.48	26.88
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.3636	16.71	72.92
						<b>133.81</b>
	<b>Materiales</b>					
0201030001	GASOLINA	gal		0.2300	12.50	2.88
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5500	91.10	50.11
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.6500	86.86	56.46
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4000	23.50	197.40
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.3000	24.67	7.40
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2100	2.00	0.42
						<b>314.67</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	133.81	4.01
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.7273	14.15	10.29
						<b>14.30</b>
Partida	<b>01.01.04.01.02 ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/ZAPATAS</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 240.0000</b>	<b>EQ. 240.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>5.41</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.38	0.78
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	18.48	1.23
						<b>2.01</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0300	4.17	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0100	5.00	0.05
						<b>3.30</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.01	0.10
						<b>0.10</b>
<hr/>						
Partida	01.01.04.02.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/COLUMNAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 11.0000	EQ. 11.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>462.78</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.4545	23.38	34.01
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.4545	18.48	26.88
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.3636	16.71	72.92
						<b>133.81</b>
<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.2300	12.50	2.88
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5500	91.10	50.11
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.6500	86.86	56.46
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4000	23.50	197.40
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.3000	24.67	7.40
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2100	2.00	0.42
						<b>314.67</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	133.81	4.01
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.7273	14.15	10.29
						<b>14.30</b>
<hr/>						
Partida	01.01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>44.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71	11.14
						<b>26.73</b>
<b>Materiales</b>						
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.1500	4.83	0.72
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2500	4.17	1.04
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	2.85	12.83
0253000003	PETROLEO DIESEL D-2	gal		0.1500	13.15	1.97
						<b>16.56</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.73	0.80
						<b>0.80</b>
<hr/>						
Partida	01.01.04.02.03 ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/COLUMNAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg		<b>5.41</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.38	0.78
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	18.48	1.23
						<b>2.01</b>
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0300	4.17	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0100	5.00	0.05
						<b>3.30</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.01	0.10
						<b>0.10</b>
Partida	<b>01.01.04.03.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/VIGA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 11.0000</b>	<b>EQ. 11.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>462.78</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.4545	23.38	34.01
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.4545	18.48	26.88
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.3636	16.71	72.92
						<b>133.81</b>
	<b>Materiales</b>					
0201030001	GASOLINA	gal		0.2300	12.50	2.88
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5500	91.10	50.11
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.6500	86.86	56.46
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4000	23.50	197.40
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.3000	24.67	7.40
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2100	2.00	0.42
						<b>314.67</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	133.81	4.01
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.7273	14.15	10.29
						<b>14.30</b>
Partida	<b>01.01.04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>44.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71	11.14
						<b>26.73</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.1500	4.83	0.72
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2500	4.17	1.04
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	2.85	12.83
0253000003	PETROLEO DIESEL D-2	gal		0.1500	13.15	1.97
						<b>16.56</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.73	0.80
						<b>0.80</b>
Partida	<b>01.01.04.03.03 ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/VIGAS</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 240.0000</b>	<b>EQ. 240.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>5.41</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.38	0.78
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	18.48	1.23
						<b>2.01</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0300	4.17	0.13

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0100	5.00	0.05
						<b>3.30</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.01	0.10
						<b>0.10</b>
Partida	<b>01.01.05.01 MURO DE SOGA, JUNTA 1.5cm MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>64.15</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	23.38	14.96
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	16.71	2.67
						<b>17.63</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0200	4.83	0.10
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA	m3		0.0188	86.30	1.62
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1328	23.50	3.12
0217080008	LADRILLO DE ARCILLA KING KONG 24X12X9cm	und		40.0000	1.00	40.00
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0048	2.00	0.01
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	2.85	1.14
						<b>45.99</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.63	0.53
						<b>0.53</b>
Partida	<b>01.01.06.01 TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A e=1"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 30.0000</b>	<b>EQ. 30.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>26.25</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	16.71	4.46
						<b>16.93</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA	m3		0.0244	86.30	2.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2800	23.50	6.58
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0069	2.00	0.01
						<b>8.70</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.93	0.51
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	3.50	0.11
						<b>0.62</b>
Partida	<b>01.01.06.02 TARRAJEO MUROS EXT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 30.0000</b>	<b>EQ. 30.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>25.31</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	16.71	4.46
						<b>16.93</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA	m3		0.0244	86.30	2.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2261	23.50	5.31
						<b>7.42</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.						
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	16.93	0.85
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2		0.0300	3.50	0.11
							<b>0.96</b>
Partida	<b>01.01.06.03</b>	<b>TARRAJEO MUROS INT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 28.0000</b>	<b>EQ. 28.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>26.57</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.5714	23.38	13.36
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2857	16.71	4.77
							<b>18.13</b>
	<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA		m3		0.0244	86.30	2.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.2261	23.50	5.31
							<b>7.42</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	18.13	0.91
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2		0.0300	3.50	0.11
							<b>1.02</b>
Partida	<b>01.01.07.01</b>	<b>TARRAJEO ACABADO PULIDO EN ZOCALO EXTERIOR C:A 1:4, e= 1" H=0.40m</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 30.0000</b>	<b>EQ. 30.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>26.25</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2667	16.71	4.46
							<b>16.93</b>
	<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA		m3		0.0244	86.30	2.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.2800	23.50	6.58
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0069	2.00	0.01
							<b>8.70</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	16.93	0.51
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2		0.0300	3.50	0.11
							<b>0.62</b>
Partida	<b>01.01.08.01</b>	<b>PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>12.39</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	23.38	4.68
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.1000	16.71	1.67
							<b>6.35</b>
	<b>Materiales</b>						
0230260068	THINER		gal		0.2000	18.33	3.67
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0500	43.67	2.18
							<b>5.85</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	6.35	0.19
							<b>0.19</b>
Partida	<b>01.01.09.01</b>	<b>TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 e=0.25mm</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>		Costo unitario directo por : und		<b>354.17</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.38	37.41
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	16.71	53.47
						<b>90.88</b>
<b>Materiales</b>						
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2500	4.83	1.21
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		33.2700	2.85	94.82
						<b>96.03</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	90.88	4.54
0301330008	CALAMINA 0.83Mx1.80xe=0.25m	und		8.0000	20.34	162.72
						<b>167.26</b>
Partida	<b>01.01.10.01 VENTANA DE MADERA TORNILLO INC. MALLA MOSQUITERO (1.30x0.40m)</b>					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		<b>52.26</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.1600	23.38	3.74
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>17.11</b>
<b>Materiales</b>						
0239020106	MALLA MOSQUITERO GALVANIZADO	m2		0.5200	8.25	4.29
0239900106	VENTANA C/MARCO DE MADERA 2"X1" DE 1.30X0.40, INC, ACCESORIOS	und		1.0000	30.00	30.00
						<b>34.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	17.11	0.86
						<b>0.86</b>
Partida	<b>01.01.10.02 VIGUETAS Y CORREAS DE MADERA EN TECHO - UBS DOMICILIARIO</b>					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		<b>148.59</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.1600	23.38	3.74
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>17.11</b>
<b>Materiales</b>						
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		45.8300	2.85	130.62
						<b>130.62</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	17.11	0.86
						<b>0.86</b>
Partida	<b>01.01.10.03 PUERTA CONTRAPLACADADA DE MADERA 0.70mx2.10m</b>					
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		<b>379.37</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.38	46.76
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	16.71	16.71
						<b>63.47</b>
<b>Materiales</b>						
0226140023	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	34.00	34.00
0243130097	PUERTA CONTRAPLACADADA DE MADERA DE 2.10x0.7 m, INC ACCESORIOS	und		1.0000	280.00	280.00
						<b>314.00</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	63.47	1.90
						<b>1.90</b>
Partida	01.01.11.01	<b>SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"</b>				
Rendimiento	pto/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pto		<b>41.53</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.71	8.36
						<b>31.74</b>
<b>Materiales</b>						
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0100	70.00	0.70
0239020027	LIJA DE FIERRO # 80	und		0.0200	2.30	0.05
0273010065	TUBERIA PVC SAL 2"	m		2.1400	3.78	8.09
						<b>8.84</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.74	0.95
						<b>0.95</b>
Partida	01.01.11.02	<b>SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"</b>				
Rendimiento	pto/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pto		<b>49.34</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.71	8.36
						<b>31.74</b>
<b>Materiales</b>						
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0100	70.00	0.70
0239020027	LIJA DE FIERRO # 80	und		0.0200	2.30	0.05
0273010072	TUBERIA PVC SAL 4"	m		2.1400	7.43	15.90
						<b>16.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.74	0.95
						<b>0.95</b>
Partida	01.01.12.01	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 2"</b>				
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m		<b>7.17</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.38	0.94
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	16.71	2.01
						<b>2.95</b>
<b>Materiales</b>						
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0020	70.00	0.14
0239020027	LIJA DE FIERRO # 80	und		0.0100	2.30	0.02
0273010065	TUBERIA PVC SAL 2"	m		1.0500	3.78	3.97
						<b>4.13</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.95	0.09
						<b>0.09</b>
Partida	01.01.12.02	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL DE 4"</b>				
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m		<b>11.00</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.						
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.38	0.94	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	16.71	2.01	
<b>2.95</b>							
<b>Materiales</b>							
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0020	70.00	0.14	
0239020027	LIJA DE FIERRO # 80	und		0.0100	2.30	0.02	
0273010072	TUBERIA PVC SAL 4"	m		1.0500	7.43	7.80	
<b>7.96</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.95	0.09	
<b>0.09</b>							
Partida	<b>01.01.13.01</b>	<b>CODO PVC-SAL 2"x90°</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>7.84</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.38	7.48	
<b>7.48</b>							
<b>Materiales</b>							
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0010	70.00	0.07	
0274070008	CODO PVC SAL 2" X 90°	und		0.0300	2.25	0.07	
<b>0.14</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.48	0.22	
<b>0.22</b>							
Partida	<b>01.01.13.02</b>	<b>TEE PVC-SAL Ø= 2"</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>12.11</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35	
<b>9.35</b>							
<b>Materiales</b>							
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0010	70.00	0.07	
0273130024	TEE PVC DE 2"x90°	und		1.0000	2.41	2.41	
<b>2.48</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.35	0.28	
<b>0.28</b>							
Partida	<b>01.01.13.03</b>	<b>YEE PVC SAL 2"</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>10.62</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.38	7.48	
<b>7.48</b>							
<b>Materiales</b>							
02061700010011	YEE PVC SAL 2"	und		1.0000	2.85	2.85	
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0010	70.00	0.07	
<b>2.92</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.48	0.22	
<b>0.22</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
Partida	01.01.13.04	TRAMPA PVC SP "S"				
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und		18.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35
						<b>9.35</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0010	70.00	0.07
0273200002	TRAMPA PVC SAL "P" 2"	pza		1.0000	8.30	8.30
						<b>8.37</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.35	0.28
						<b>0.28</b>
Partida	01.01.13.05	CODO DE VENTILACION PVC-SAL 4"x90°				
Rendimiento	und/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : und		13.62
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.38	7.48
						<b>7.48</b>
	<b>Materiales</b>					
02060200030003	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und		1.0000	5.85	5.85
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0010	70.00	0.07
						<b>5.92</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.48	0.22
						<b>0.22</b>
Partida	01.01.14.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO DE LOSA VITRIFICADA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		244.55
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.71	8.36
						<b>31.74</b>
	<b>Materiales</b>					
0247020003	INODORO DE LOSA COLOR BLANCO INCLUYE TANQUE	und		1.0000	211.86	211.86
						<b>211.86</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.74	0.95
						<b>0.95</b>
Partida	01.01.14.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		135.68
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.48	18.48
						<b>41.86</b>
	<b>Materiales</b>					
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.00	1.00
02460300010005	TUBO DE ABASTO TRENZADO DE 1/2"	und		1.0000	28.00	28.00
0247010003	LAVATORIO DE LOSA DE 35X45cm	und		1.0000	35.26	35.26
02560400010008	LLAVE DE LAVATORIO DE 1/2"	und		1.0000	20.00	20.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO					
0273200002	TRAMPA PVC SAL "P" 2"	pza	1.0000	8.30	8.30	
					<b>92.56</b>	
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	41.86	1.26	
					<b>1.26</b>	
Partida	<b>01.01.14.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA INC. ACCESORIOS</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>91.44</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	16.71	4.46
						<b>16.93</b>
	<b>Materiales</b>					
0205190009	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und		2.0000	0.85	1.70
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0500	70.00	3.50
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.00	1.00
02560300010004	DUCHA CROMADA CON CABEZA GIRATORIA	und		1.0000	67.80	67.80
						<b>74.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.93	0.51
						<b>0.51</b>
Partida	<b>01.01.15.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION PVC 2" INC. ACCESORIOS</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : glb	<b>95.96</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.38	46.76
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	16.71	16.71
						<b>63.47</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0500	70.00	3.50
0239020027	LJA DE FIERRO # 80	und		0.1000	2.30	0.23
0273010065	TUBERIA PVC SAL 2"	m		4.1300	3.78	15.61
0273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	und		1.0000	4.50	4.50
0274070008	CODO PVC SAL 2" X 90°	und		3.0000	2.25	6.75
						<b>30.59</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	63.47	1.90
						<b>1.90</b>
Partida	<b>01.01.16.01</b>	<b>SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 2.6700</b>	<b>EQ. 2.6700</b>	Costo unitario directo por : und	<b>125.45</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.9963	23.38	70.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.9963	16.71	50.07
						<b>120.12</b>
	<b>Materiales</b>					
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	5.33	5.33
						<b>5.33</b>
Partida	<b>01.01.16.02</b>	<b>REGISTRO DE BRONCE 2"</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>31.73</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.				
Subpresupuesto		001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71	11.14
						<b>26.73</b>
<b>Materiales</b>						
02461200030001	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	5.00	5.00
						<b>5.00</b>
Partida	<b>01.01.16.03</b>	<b>REGISTRO DE BRONCE 4"</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>41.25</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.38	18.70
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>32.07</b>
<b>Materiales</b>						
02461200030003	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	9.18	9.18
						<b>9.18</b>
Partida	<b>01.01.17.02</b>	<b>SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE</b>				
Rendimiento	<b>pto/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : pto		<b>85.01</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	16.71	8.91
						<b>21.38</b>
<b>Materiales</b>						
0207010035	CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2	m		13.4000	1.35	18.09
02080100010002	TUBERIA PVC-SEL 3/4" X 3 m	und		1.5000	1.40	2.10
0212090059	CAJA RECTANGULAR PLASTICO 4" x 2"	und		1.0000	4.50	4.50
0212120026	FLOURESCENTE CIRCULAR 1X36W CON EQUIPO	und		1.0000	25.00	25.00
0212310079	INTERRUPTOR SIMPLE	pza		1.0000	8.00	8.00
0229040001	CINTA AISLANTE	rlf		0.1000	1.00	0.10
02680100010004	CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO 4" X 2 1/8"	und		1.0000	4.00	4.00
0275130019	CURVAS PVC SEL 3/4"	pza		2.0000	0.60	1.20
						<b>62.99</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.38	0.64
						<b>0.64</b>
Partida	<b>01.02.01.01</b>	<b>LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.69</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.71	0.67
						<b>0.67</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	<b>01.02.01.02</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>2.86</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0800	16.71	1.34
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0267	28.05	0.75
						<b>2.09</b>
<b>Materiales</b>						
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	4.83	0.02
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0667	2.97	0.20
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0040	12.67	0.05
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0050	2.85	0.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	43.67	0.04
						<b>0.32</b>
<b>Equipos</b>						
0301000022	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.	hm	0.7500	0.0200	17.50	0.35
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.09	0.10
						<b>0.45</b>
Partida	<b>01.02.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 4.5000</b>	<b>EQ. 4.5000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>35.56</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1778	23.38	4.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.7778	16.71	29.71
						<b>33.87</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.87	1.69
						<b>1.69</b>
Partida	<b>01.02.02.02</b>	<b>RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 35.0000</b>	<b>EQ. 35.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>26.86</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1143	23.38	2.67
0101010005	PEON	hh	6.0000	1.3714	16.71	22.92
						<b>25.59</b>
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	2.00	0.40
						<b>0.40</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.59	0.77
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0100	10.17	0.10
						<b>0.87</b>
Partida	<b>01.02.02.03</b>	<b>REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 110.0000</b>	<b>EQ. 110.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.46</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0073	23.38	0.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0727	16.71	1.21
						<b>1.38</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0010	10.17	0.01
						<b>0.08</b>
Partida	<b>01.02.02.04</b>	<b>RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA</b>				

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**  
 Subpresupuesto **001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO**

							0.09
Partida	<b>01.02.06.01 CAJA DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA DE 0.60X0.30X0.40m, e=0.10m</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und			134.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.1429	23.38	26.72
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.5714	16.71	9.55
							<b>36.27</b>
<b>Materiales</b>							
02051000020015	COD0 PVC SAL 2" X 90°		und		1.0000	4.33	4.33
0231510022	CAJA DE CONCRETO 0.60x0.30x0.40 e=0.10m C/Tapa		und		1.0000	90.00	90.00
0273130024	TEE PVC DE 2"x90°		und		1.0000	2.41	2.41
							<b>96.74</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	36.27	1.81
							<b>1.81</b>
Partida	<b>01.03.01.01 LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	16.71	0.67
							<b>0.67</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.67	0.02
							<b>0.02</b>
Partida	<b>01.03.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			2.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0800	16.71	1.34
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0267	28.05	0.75
							<b>2.09</b>
<b>Materiales</b>							
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0050	4.83	0.02
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		0.0667	2.97	0.20
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0040	12.67	0.05
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0050	2.85	0.01
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0010	43.67	0.04
							<b>0.32</b>
<b>Equipos</b>							
0301000022	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		hm	0.7500	0.0200	17.50	0.35
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.09	0.10
							<b>0.45</b>
Partida	<b>01.03.02.01 EXCAVACION MANUAL P/CIMIENTOS</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3			35.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.1778	23.38	4.16
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.7778	16.71	29.71
							<b>33.87</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.</b>					
Subpresupuesto	<b>001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO</b>					
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.87	1.69
						<b>1.69</b>
Partida	<b>01.03.02.02 RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 150.0000</b>	<b>EQ. 150.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>14.04</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	15.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>13.37</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.37	0.67
						<b>0.67</b>
Partida	<b>01.03.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.M. EN CIMIENTO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>369.70</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.48	9.86
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	16.71	53.47
						<b>75.80</b>
	<b>Materiales</b>					
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5000	91.10	45.55
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.7000	86.86	60.80
0207010036	PIEDRA GRANDE DE 6" a 8" PUESTO EN OBRA	m3		0.1230	73.98	9.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0000	23.50	164.50
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1800	2.00	0.36
						<b>280.31</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.80	2.27
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	14.15	7.55
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	0.5000	0.2667	14.15	3.77
						<b>13.59</b>
Partida	<b>01.03.03.02 VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 80.0000</b>	<b>EQ. 80.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>65.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	23.38	2.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.48	1.85
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.71	13.37
						<b>17.56</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0500	4.83	0.24
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.1300	66.10	8.59
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.0900	23.50	25.62
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0260	2.00	0.05
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		5.0000	2.50	12.50
						<b>47.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.56	0.53
						<b>0.53</b>
Partida	<b>01.03.04.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PLAVADERO</b>					

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**  
 Subpresupuesto **001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 11.0000	EQ. 11.0000	Costo unitario directo por : m3			462.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.4545	23.38	34.01	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.4545	18.48	26.88	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.3636	16.71	72.92	
							<b>133.81</b>
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.2300	12.50	2.88	
0204010012	ARENA GRUESA PUESTO EN OBRA	m3		0.5500	91.10	50.11	
0205000041	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" PUESTO EN OBRA	m3		0.6500	86.86	56.46	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4000	23.50	197.40	
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.3000	24.67	7.40	
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2100	2.00	0.42	
							<b>314.67</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	133.81	4.01	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.7273	14.15	10.29	
							<b>14.30</b>

Partida **01.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LAVADERO**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			44.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71	11.14	
							<b>26.73</b>
<b>Materiales</b>							
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.1500	4.83	0.72	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2500	4.17	1.04	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	2.85	12.83	
0253000003	PETROLEO DIESEL D-2	gal		0.1500	13.15	1.97	
							<b>16.56</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.73	0.80	
							<b>0.80</b>

Partida **01.03.04.03 ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/LAVADERO**

Rendimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg			5.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.38	0.78	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	18.48	1.23	
							<b>2.01</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0300	4.17	0.13	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0100	5.00	0.05	
							<b>3.30</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.01	0.10	
							<b>0.10</b>

Partida **01.03.05.01 TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, e= 1.5cm PARA LAVADERO**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.							
Subpresupuesto 001 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			24.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.71	6.68	
							<b>16.03</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA PUESTO EN OBRA	m3		0.0254	86.30	2.19	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2261	23.50	5.31	
0230990103	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0069	2.00	0.01	
0243160055	REGLA DE MADERA TORNILLO	p2		0.0300	2.50	0.08	
							<b>7.59</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	16.03	0.80	
							<b>0.80</b>
<hr/>							
Partida	01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA Y ACCESOIROS P/LAVADERO DOMICILIARIO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			134.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	23.38	1.87	
0101010005	PEON	hh	0.1000	0.0800	16.71	1.34	
							<b>3.21</b>
<b>Materiales</b>							
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und		6.0000	1.10	6.60	
0205220004	UNION UNIVERSAL PVC DE 1/2"	und		2.0000	1.60	3.20	
0210410015	GRIFO DE BRONCE PESADO 1/2"	und		3.0000	14.50	43.50	
0230020108	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und		3.0000	0.85	2.55	
0230460036	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.0200	70.00	1.40	
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.00	1.00	
0253070010	VALVULA DE PASO DE PVC 1/2"	und		1.0000	10.10	10.10	
0265320018	CODO 90° F°G° 1/2"	und		3.0000	5.50	16.50	
0265360067	BUSHING DE BRONCE DE 1/2"	und		3.0000	4.00	12.00	
0272080047	NIPLE DE PVC 1/2"	und		2.0000	0.67	1.34	
0272300077	CODO DE PVC SAP 90°, Ø=2"	und		2.0000	1.38	2.76	
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und		2.0000	1.00	2.00	
0273130024	TEE PVC DE 2"x90°	und		1.0000	2.41	2.41	
0273270001	TRAMPA PVC SAL 2"	und		2.0000	10.00	20.00	
0277120091	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	5.33	5.33	
							<b>130.69</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.21	0.16	
							<b>0.16</b>
<hr/>							
Partida	01.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.71	0.67	
							<b>0.67</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02	
							<b>0.02</b>
<hr/>							
Partida	01.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.</b>					
Subpresupuesto	<b>001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>2.86</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0800	16.71	1.34
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0267	28.05	0.75
						<b>2.09</b>
	<b>Materiales</b>					
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	4.83	0.02
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0667	2.97	0.20
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0040	12.67	0.05
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0050	2.85	0.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	43.67	0.04
						<b>0.32</b>
	<b>Equipos</b>					
0301000022	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.	hm	0.7500	0.0200	17.50	0.35
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.09	0.10
						<b>0.45</b>
Partida	<b>01.04.02.01</b>	<b>EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.30, H=0.30 P/TUBERIA MENOR A 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>6.41</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0320	23.38	0.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.71	5.35
						<b>6.10</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.10	0.31
						<b>0.31</b>
Partida	<b>01.04.02.02</b>	<b>EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.60, H=0.50 P/TUBERIA CRIBADA MENOR A 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>10.67</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	23.38	1.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	16.71	8.91
						<b>10.16</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.16	0.51
						<b>0.51</b>
Partida	<b>01.04.02.03</b>	<b>REFINE Y NIVEL DE FONDO DE ZANJA T.N. P/TUBERIA</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>1.61</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	23.38	0.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.71	1.34
						<b>1.53</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.53	0.08
						<b>0.08</b>
Partida	<b>01.04.02.04</b>	<b>PREPARACION DE CAMAS DE APOYO H=0.10 P/TUB. MENOR A 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 835.0000</b>	<b>EQ. 835.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>1.59</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.					
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0048	23.38	0.11
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0096	18.48	0.18
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.0671	16.71	1.12
						<b>1.41</b>
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0070	2.00	0.01
						<b>0.01</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.41	0.07
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0100	10.17	0.10
						<b>0.17</b>
Partida	<b>01.04.02.05</b>	<b>RELLENO Y COMPACT. C/MAT. PROPIO SELEC. A=0.30, H=0.30 P/TUBERIA &lt; 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 389.0000</b>	<b>EQ. 389.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>3.24</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0103	23.38	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0206	18.48	0.38
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.1440	16.71	2.41
						<b>3.03</b>
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0120	2.00	0.02
						<b>0.02</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.03	0.09
03014700010012	LATAS CONCRETADAS P/PISON MANUAL	und		0.0100	10.17	0.10
						<b>0.19</b>
Partida	<b>01.04.02.06</b>	<b>RELLENO CON GRAVA SELEC. A=0.60, H=0.25 P/TUBERIA &lt; 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 266.0000</b>	<b>EQ. 266.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>24.16</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0150	23.38	0.35
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0301	18.48	0.56
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.2105	16.71	3.52
						<b>4.43</b>
<b>Materiales</b>						
0207010026	GRAVA FINA Ø 1-2-5 cm (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0800	98.00	7.84
0207010027	GRAVA GRUESA Ø 2-5-5 cm (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1200	98.00	11.76
						<b>19.60</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.43	0.13
						<b>0.13</b>
Partida	<b>01.04.02.07</b>	<b>RELLENO C/MAT. PROPIO A=0.60, H=0.25 P/TUBERIA CRIBADA &lt; 4"</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 222.0000</b>	<b>EQ. 222.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>5.47</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0180	23.38	0.42
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0360	18.48	0.67
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.2523	16.71	4.22
						<b>5.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.31	0.16

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.						
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO						0.16
Partida	01.04.02.08	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m3		14.04	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	15.0000	0.8000	16.71	13.37	
						<b>13.37</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.37	0.67	
						<b>0.67</b>	
Partida	01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC-SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m		4.79	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0178	23.38	0.42	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	16.71	0.30	
						<b>0.72</b>	
	<b>Materiales</b>						
02050700020032	TUBERIA PVC SAL 2"	m		1.0500	3.78	3.97	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0009	70.00	0.06	
						<b>4.03</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.72	0.04	
						<b>0.04</b>	
Partida	01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CRIBADA DE PVC-SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m		3.84	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0178	23.38	0.42	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	16.71	0.30	
						<b>0.72</b>	
	<b>Materiales</b>						
02050700020034	TUBERIA PVC SAL CRIBADA 2"	m		1.0580	2.85	3.02	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0009	70.00	0.06	
						<b>3.08</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.72	0.04	
						<b>0.04</b>	
Partida	01.04.03.03	SUM. E INST. DE CAJAS DE CONCRETO - REPARTIDOR DE CAUDAL 0.45mX0.55mX0.60m					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		55.79	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	23.38	9.35	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	16.71	13.37	
						<b>22.72</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0400	4.83	0.19	
0207030001	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.0900	66.10	5.95	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8500	23.50	19.98	
02222000010025	ADITIVO PARA CONCRETO CURADOR (EMULSION PELICULA)	gal		0.0300	25.00	0.75	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202002 ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.						
Subpresupuesto	001 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRAULICO						
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		1.7600	2.85	5.02
0290130022	AGUA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0200	2.00	0.04
							<b>31.93</b>
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	22.72	1.14
							<b>1.14</b>
Partida	<b>01.04.03.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC SAL 2"X90°</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 60.0000</b>	<b>EQ. 60.0000</b>		Costo unitario directo por : und		<b>10.05</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1333	23.38	3.12
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1333	16.71	2.23
							<b>5.35</b>
	<b>Materiales</b>						
02051000020015	CODO PVC SAL 2" X 90°		und		1.0000	4.33	4.33
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC		gal		0.0030	70.00	0.21
							<b>4.54</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.35	0.16
							<b>0.16</b>
Partida	<b>01.04.04.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ARPILLERA</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>1.86</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	23.38	0.62
							<b>0.62</b>
	<b>Materiales</b>						
0210030006	MALLA ARPILLERA		m2		1.0200	1.20	1.22
							<b>1.22</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.62	0.02
							<b>0.02</b>
Partida	<b>01.05.01 FLETE TERRESTRE DE MATERIALES Y SANITARIOS (NUEVA CAJAMARCA - BETANIA)</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb		<b>17,943.87</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>						
0298010117	FLETE TERRESTRE NUEVA CAJAMARCA - C.P. BETANIA (UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO ARRASTRE HIDRAULICO)		glb		1.0000	17,943.87	17,943.87
							<b>17,943.87</b>

## Anexo 17

### Cronograma de ejecución de obra de acuerdo a rendimientos y metrados

#### Metrados – UBS AH

Item	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO			Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD								
01	UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO (CANT: 101 Und.)												
01.01	UBS CON BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE TIPO DOMICILIARIO - CP. BETANIA												
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES												
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	1,073.63	0.04	H-h	m2/DIA	1.00			42.95	6.00	1.00	6.00
01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,073.63	0.08	H-h	m2/DIA	3.00			28.63	3.58	1.00	4.00
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMENTOS	m3	256.42	1.96	H-h	m3/DIA	1.00		0.10	455.86	58.00	2.00	29.00
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	52.50	1.49	H-h	m3/DIA	6.00		0.50	12.00	2.00	1.00	2.00
01.01.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	48.83	0.08	H-h	m2/DIA	1.00		0.10	3.55	1.00	1.00	1.00
01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	244.70	0.80	H-h	m3/DIA	15.00			13.05	2.00	1.00	2.00
01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE												
01.01.03.01	SOLADO f'c=100 kg/cm2 PARA FONDO DE ZAPATA	m3	6.46	7.47	H-h	m3/DIA	10.00	2.00	2.00	3.45	1.00	1.00	1.00
01.01.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO	m3	153.52	4.27	H-h	m3/DIA	6.00	1.00	1.00	81.88	11.00	1.00	11.00
01.01.03.03	CONCRETO CICLOPEO 1:10+30% PM P/SOBRECIMIENTO	m3	26.59	8.00	H-h	m3/DIA	8.00	2.00	2.00	17.73	3.00	1.00	3.00
01.01.03.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO	m2	354.51	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	236.34	30.00	2.00	15.00
01.01.03.05	PISO CEMENTO ACABADO PULIDO 1:2 e=0.10cm	m3	288.86	6.40	H-h	m3/DIA	9.00	1.00	2.00	154.06	20.00	1.00	20.00
01.01.03.06	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)	m2	1,534.70	1.00	H-h	m2/DIA	8.00	1.00	1.00	153.47	20.00	1.00	20.00
01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO												
01.01.04.01	ZAPATAS												
01.01.04.01.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 P/ZAPATAS	m3	38.78	7.27	H-h	m32/DIA	6.00	2.00	2.00	28.20	4.00	1.00	4.00
01.01.04.01.02	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/ZAPATAS	kg	656.10	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	21.87	3.00	1.00	3.00
01.01.04.02	COLUMNAS												
01.01.04.02.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 P/COLUMNAS	m3	38.86	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	28.26	4.00	1.00	4.00
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/COLUMNAS	m2	518.13	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	345.42	44.00	2.00	22.00
01.01.04.02.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/COLUMNAS	kg	4,210.08	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	140.34	18.00	1.00	18.00
01.01.04.03	VIGAS												
01.01.04.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 P/VIGA	m3	17.27	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	12.56	2.00	1.00	2.00
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/VIGA	m2	253.31	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	168.87	22.00	1.00	22.00
01.01.04.03.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/VIGAS	kg	3,118.48	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	103.95	13.00	1.00	13.00

Item	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO			Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD								
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>												
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5cm MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)	m2	1,262.00	0.80	H-h	m2/DIA	2.00		0.50	403.84	52.00	2.00	26.00
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>												
01.01.06.01	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A e=1"	m2	591.36	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	157.70	20.00	1.00	20.00
01.01.06.02	TARRAJEO MUROS EXT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	441.37	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	117.70	15.00	1.00	15.00
01.01.06.03	TARRAJEO MUROS INT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	760.93	0.86	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	217.41	28.00	1.00	28.00
<b>01.01.07</b>	<b>ZÓCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>												
01.01.07.01	TARRAJEO ACABADO PULIDO EN ZÓCALO EXTERIOR C:A 1:4, e= 1" H=0.40m	m2	236.34	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	63.02	8.00	1.00	8.00
<b>01.01.08</b>	<b>PINTURA</b>												
01.01.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	1,163.52	0.30	H-h	m2/DIA	0.50		1.00	232.70	30.00	2.00	15.00
<b>01.01.09</b>	<b>COBERTURA</b>												
01.01.09.01	TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 e=0.25mm	und	101.00	4.80	H-h	und/DIA	2.00		1.00	161.60	21.00	1.00	21.00
<b>01.01.10</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA Y HERRERÍA</b>												
01.01.10.01	VENTANA DE MADERA TORNILLO INC. MALLA MOSQUITERO (1.30x0.40m)	und	101.00	0.96	H-h	und/DIA	1.00		0.20	80.80	11.00	1.00	11.00
01.01.10.02	VIGUETAS Y CORREAS DE MADERA EN TECHO - UBS DOMICILIARIO	und	101.00	0.96	H-h	und/DIA	1.00		0.20	80.80	11.00	1.00	11.00
01.01.10.03	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA 0.70mx2.10m	und	101.00	3.00	H-h	und/DIA	0.50		1.00	202.00	26.00	1.00	26.00
<b>01.01.11</b>	<b>SISTEMA DE DESAGÜE</b>												
01.01.11.01	SALIDA DE DESAGÜE CON TUBERÍA DE PVC SAL 2"	pto	303.00	1.50	H-h	pto/DIA	0.50		1.00	303.00	38.00	1.00	38.00
01.01.11.02	SALIDA DE DESAGÜE CON TUBERÍA DE PVC SAL 4"	pto	202.00	1.50	H-h	pto/DIA	0.50		1.00	202.00	26.00	1.00	26.00
<b>01.01.12</b>	<b>TUBERÍA DE DESAGÜE</b>												
01.01.12.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	m	595.90	0.16	H-h	m/DIA	3.00		1.00	23.84	3.00	1.00	3.00
01.01.12.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 4"	m	298.96	0.16	H-h	m/DIA	3.00		1.00	11.96	2.00	1.00	2.00
<b>01.01.13</b>	<b>ACCESORIOS PARA SISTEMA DE DESAGÜE</b>												
01.01.13.01	CODO PVC-SAL 2"x90°	und	505.00	0.32	H-h	und/DIA			1.00	161.60	21.00	1.00	21.00
01.01.13.02	TEE PVC-SAL Ø= 2"	und	101.00	0.40	H-h	und/DIA			1.00	40.40	6.00	1.00	6.00
01.01.13.03	YEE PVC SAL 2"	und	303.00	0.32	H-h	und/DIA			1.00	96.96	13.00	1.00	13.00
01.01.13.04	TRAMPA PVC SP "S"	und	101.00	0.40	H-h	und/DIA			1.00	40.40	6.00	1.00	6.00
01.01.13.05	CODO DE VENTILACIÓN PVC-SAL 4"x90°	und	101.00	0.32	H-h	und/DIA			1.00	32.32	5.00	1.00	5.00
<b>01.01.14</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>												
01.01.14.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO DE LOSA VITRIFICADA	und	101.00	1.50	H-h	und/DIA	0.50		1.00	101.00	13.00	1.00	13.00
01.01.14.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA	und	101.00	2.00	H-h	und/DIA	1.00		1.00	101.00	13.00	1.00	13.00
01.01.14.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA INC. ACCESORIOS	und	101.00	0.80	H-h	und/DIA	0.50		1.00	53.87	7.00	1.00	7.00
<b>01.01.15</b>	<b>VENTILACIÓN</b>												
01.01.15.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN PVC 2" INC. ACCESORIOS	glb	101.00	6.00	H-h	glb/DIA	1.00		2.00	202.00	26.00	2.00	13.00

Item	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO			Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD								
<b>01.01.16</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN ADITAMENTOS VARIOS</b>												
01.01.16.01	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	101.00	2.46	H-h	und/DIA	1.00		1.00	124.31	16.00	1.00	16.00
01.01.16.02	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	101.00	1.33	H-h	und/DIA	1.00		1.00	67.33	9.00	1.00	9.00
01.01.16.03	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	101.00	1.60	H-h	und/DIA	1.00		1.00	80.80	11.00	1.00	11.00
<b>01.01.17</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>												
<b>01.01.17.01</b>	<b>SALIDAS ELÉCTRICAS</b>												
01.01.17.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	pto	101.00	1.07	H-h	pto/DIA	1.00		1.00	53.87	7.00	1.00	7.00
<b>01.02</b>	<b>INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR DE 600 LT (101 UND)</b>												
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>												
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	243.41	0.04	H-h	m2/DIA	1.00			9.74	2.00	1.00	2.00
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	243.41	0.11	H-h	m2/DIA	3.00		1.00	6.49	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	293.91	7.82	H-h	m3/DIA	4.00		0.40	522.51	66.00	4.00	17.00
01.02.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	117.16	1.49	H-h	m3/DIA	6.00		0.50	26.78	4.00	1.00	4.00
01.02.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	242.40	0.08	H-h	m2/DIA	1.00		0.10	17.63	3.00	1.00	3.00
01.02.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	212.10	0.80	H-h	m3/DIA	15.00			11.31	2.00	1.00	2.00
<b>01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>												
01.02.03.01	SOLADO f'c=100 kg/cm2 PARA ESTRUCTURA DE BIODIGESTOR	m3	2.53	7.47	H-h	m3/DIA	10.00	2.00	2.00	1.35	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.04</b>	<b>BIODIGESTOR V= 750 LT</b>												
01.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE PVC 600 LITROS	und	101.00	16.00	H-h	und/DIA	3.00		3.00	269.33	34.00	2.00	17.00
<b>01.02.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>												
01.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	m	101.00	0.16	H-h	m/DIA	3.00		1.00	4.04	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.06</b>	<b>CAJAS DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA</b>												
01.02.06.01	CAJA DE REGISTRO CON TRAMPA DE GRASA DE 0.60X0.30X0.40m, e=0.10m	und	101.00	1.71	H-h	und/DIA	0.50		1.00	115.43	15.00	1.00	15.00
<b>01.03</b>	<b>LAVADERO MULTIUSOS DOMICILIARIO (101 UND)</b>												
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>												
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	145.44	0.04	H-h	m2/DIA	1.00			5.82	1.00	1.00	1.00
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	58.58	0.08	H-h	m2/DIA	3.00			1.56	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMIENTOS	m3	16.97	1.96	H-h	m3/DIA	1.00		0.10	30.17	4.00	1.00	4.00
01.03.02.02	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	21.21	0.80	H-h	m3/DIA	15.00			1.13	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>												
01.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.M. EN CIMIENTO	m3	3.94	4.27	H-h	m3/DIA	6.00	1.00	1.00	2.10	1.00	1.00	1.00
01.03.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO	m2	13.03	1.00	H-h	m2/DIA	8.00	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>												
01.03.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/LAVADERO	m3	21.89	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	15.92	2.00	1.00	2.00
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/LAVADERO	m2	419.78	2.67	H-h	m2/DIA	2.00		2.00	280.35	36.00	2.00	18.00

Item	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO			Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD								
01.03.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/LAVADERO	kg	972.13	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	32.40	5.00	1.00	5.00
<b>01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTO</b>												
01.03.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, e= 1.5cm PARA LAVADERO	m2	284.88	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	113.95	15.00	1.00	15.00
<b>01.03.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA LAVADERO</b>												
01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA Y ACCESORIOS P/LAVADERO DOMICILIARIO	und	101.00	0.16	H-h	und/DIA	0.10		0.10	80.80	11.00	1.00	11.00
<b>01.04</b>	<b>ZANJAS DE PERCOLACIÓN</b>												
<b>01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>												
01.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	642.36	0.04	H-h	m2/DIA	1.00			25.69	4.00	1.00	4.00
01.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	642.36	0.08	H-h	m2/DIA	3.00			17.13	3.00	1.00	3.00
<b>01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
01.04.02.01	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.30, H=0.30 P/TUBERÍA MENOR A 4"	m	707.00	0.70	H-h	m/DIA	2.00		0.20	226.24	30.00	2.00	15.00
01.04.02.02	EXCAV. MANUAL T. ARCILL. A=0.60, H=0.50 P/TUBERÍA CRIBADA MENOR A 4"	m	717.00	0.59	H-h	m/DIA	1.00		0.10	382.40	48.00	2.00	24.00
01.04.02.03	EFINE Y NIVEL DE FONDO DE ZANJA T.N. P/TUBERÍA	m	1,424.00	0.09	H-h	m/DIA	1.00		0.10	113.92	15.00	1.00	15.00
01.04.02.04	PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO H=0.10 P/TUB. MENOR A 4"	m	707.00	0.08	H-h	m/DIA	7.00	1.00	0.50	6.77	1.00	1.00	1.00
01.04.02.05	RELLENO Y COMPACT. C/MAT. PROPIO SELEC. A=0.30, H=0.30 P/TUBERÍA < 4"	m	707.00	0.17	H-h	m/DIA	7.00	1.00	0.50	14.54	2.00	1.00	2.00
01.04.02.06	RELLENO CON GRAVA SELEC. A=0.60, H=0.25 P/TUBERÍA < 4"	m	717.00	0.26	H-h	m/DIA	7.00	1.00	0.50	21.56	3.00	1.00	3.00
01.04.02.07	RELLENO C/MAT. PROPIO A=0.60, H=0.25 P/TUBERÍA CRIBADA < 4"	m	717.00	0.31	H-h	m/DIA	7.00	1.00	0.50	25.84	4.00	1.00	4.00
01.04.02.08	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	64.54	0.80	H-h	m3/DIA	15.00			3.44	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.03</b>	<b>SUM. E INST. DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>											1.00	
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC-SAL 2"	m	707.00	0.04	H-h	m/DIA	1.00		1.00	12.57	2.00	1.00	2.00
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CRIBADA DE PVC-SAL 2"	m	717.00	0.04	H-h	m/DIA	1.00		1.00	12.75	2.00	1.00	2.00
01.04.03.03	SUM. E INST. DE CAJAS DE CONCRETO - REPARTIDOR DE CAUDAL 0.45mX0.55mX0.60m	und	101.00	1.20	H-h	und/DIA	1.00		0.50	80.80	11.00	1.00	11.00
01.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 2"X90°	und	303.00	0.27	H-h	und/DIA	1.00		1.00	40.40	6.00	1.00	6.00
<b>01.04.04</b>	<b>MALLA ARPILLERA</b>												
01.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ARPILLERA	m2	430.26	0.03	H-h	m2/DIA			1.00	11.47	2.00	1.00	2.00

**Cronograma – UBS CC**

Ítem	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO		Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD							
<b>01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DOMICILIARIO - TIPO COMPOSTERA (CANT. 101 Und.)</b>											
<b>01.01</b>	<b>UBS COMPOSTAJE CONTINUO - CP. BETANIA</b>											
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>											
01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	2,350.78	0.04	H-h	m2/DIA	1.00		94.03	12.00	1.00	12.00
01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	805.48	0.11	H-h	m2/DIA	3.00	1.00	21.48	3.00	1.00	3.00
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>											
01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMIENTOS	m3	587.64	9.78	H-h	m3/DIA	5.00	0.50	1044.69	131.00	5.00	27.00
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	318.76	1.49	H-h	m3/DIA	6.00	0.50	72.86	10.00	1.00	10.00
01.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	805.48	0.08	H-h	m2/DIA	1.00	0.10	58.58	8.00	1.00	8.00
01.01.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	336.11	0.80	H-h	m3/DIA	15.00		17.93	3.00	1.00	3.00
<b>01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>											
01.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLÁSTICO P/IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMIENTO CORRIDO	m2	1,630.65	0.12	H-h	m2/DIA	1.00	0.10	173.94	22.00	1.00	22.00
01.01.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.G. EN CIMIENTO CORRIDO	m3	34.57	4.27	H-h	m3/DIA	6.00	1.00	18.44	3.00	1.00	3.00
01.01.03.03	CONTRAPISO CEMENTO 1:2 ACABADO SEMI PULIDO	m3	16.40	8.00	H-h	m3/DIA	9.00	1.00	10.93	2.00	1.00	2.00
01.01.03.04	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO (VEREDA PERIMETRAL)	m2	260.58	1.00	H-h	m2/DIA	1.00	1.00	26.06	4.00	1.00	4.00
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>											
<b>01.01.04.01</b>	<b>LOSA DE CIMENTACIÓN</b>											
01.01.04.01.01	CONCRETO f'c=175 Kg/cm2 P/LOSAS DE CIMENTACIÓN	m3	122.11	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	88.81	12.00	1.00	12.00
01.01.04.01.02	ACERO fy=4,200 kg/cm2 EN LOSA CIMENTACIÓN	kg	3,370.98	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	112.37	15.00	1.00	15.00
<b>01.01.04.02</b>	<b>SOBRECIMIENTO</b>											
01.01.04.02.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10+30% PM P/SOBRECIMIENTO	m3	85.14	8.00	H-h	m3/DIA	8.00	2.00	56.76	8.00	1.00	8.00
01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO	m2	929.20	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		619.47	78.00	5.00	16.00
<b>01.01.04.03</b>	<b>COLUMNAS</b>											
01.01.04.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 P/COLUMNAS	m3	76.19	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	55.41	7.00	1.00	7.00
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/COLUMNAS	m2	1,004.19	1.33	H-h	m2/DIA	1.00	1.00	669.46	84.00	4.00	21.00

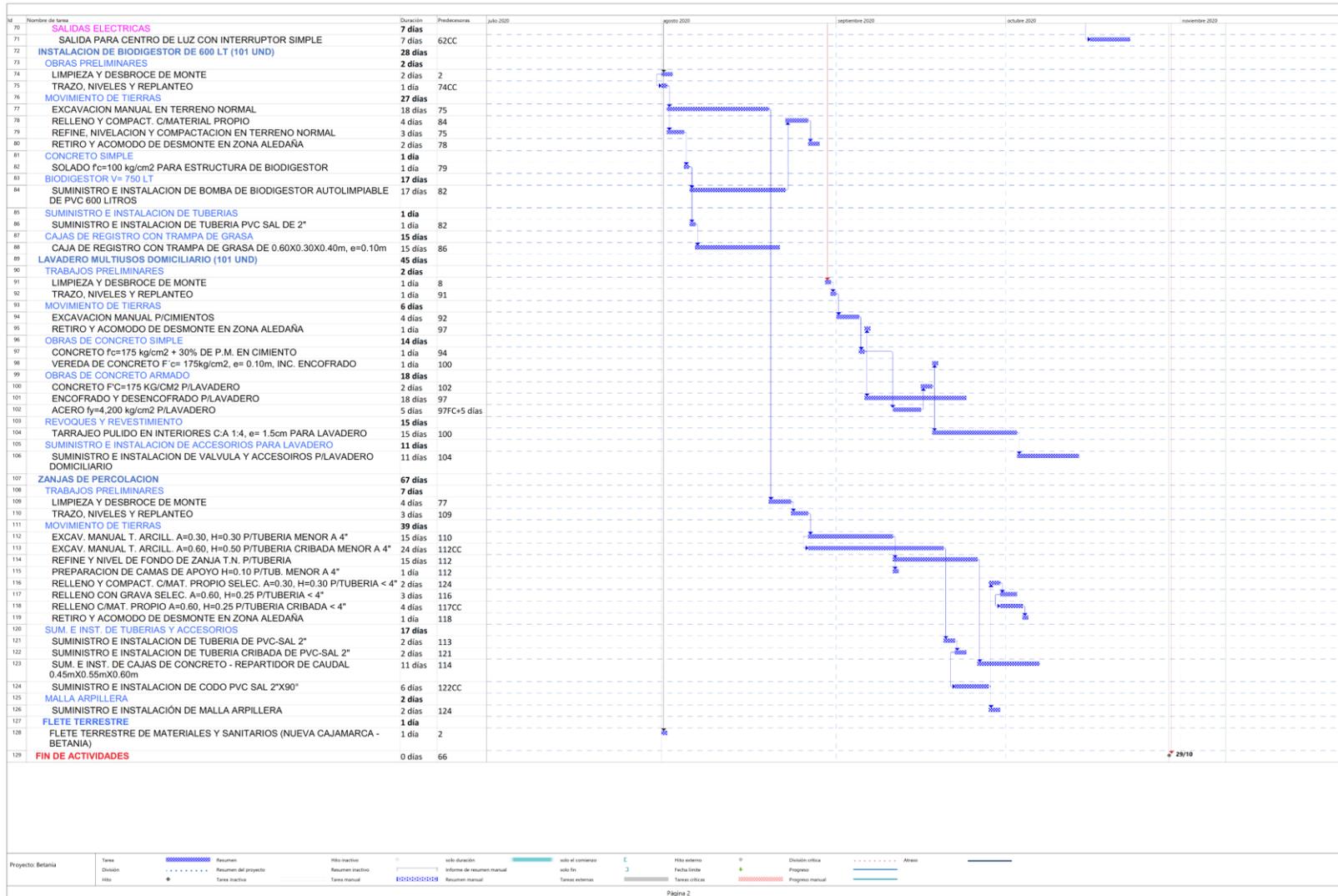
PRESUPUESTO		COSTO UNITARIO					Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	REND.	UNIDAD								
01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 P/COLUMNAS	kg	13,573.19	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	452.44	57.00	3.00	19.00
<b>01.01.04.04</b>	<b>LOSA MACIZA</b>												
01.01.04.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 P/LOSA MACIZA	m3	75.83	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	55.15	7.00	1.00	7.00
01.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA MACIZAS	m2	488.08	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	325.39	41.00	3.00	14.00
01.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA	kg	2,124.01	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	70.80	9.00	1.00	9.00
<b>01.01.04.05</b>	<b>VIGA</b>												
01.01.04.05.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/VIGA	m3	39.09	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	28.43	4.00	1.00	4.00
01.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGA	m2	609.03	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	406.02	51.00	3.00	17.00
01.01.04.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 P/VIGAS	kg	7,040.88	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	234.70	30.00	3.00	10.00
<b>01.01.04.06</b>	<b>ESCALERA</b>												
01.01.04.06.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ESCALERA	m3	81.81	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	59.50	8.00	1.00	8.00
01.01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ESCALERA	m2	545.91	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	363.94	46.00	3.00	16.00
01.01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 P/ESCALERAS	kg	2,686.60	0.10	H-h	und/DIA		2.00	1.00	89.55	12.00	1.00	12.00
<b>01.01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUERÍA</b>												
01.01.05.01	MURO DE SOGA, JUNTA 1.5cm MORTERO 1:1:5 (EN MURO DE CASETA)	m2	1,769.32	0.80	H-h	m2/DIA	2.00		0.50	566.18	71.00	3.00	24.00
<b>01.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>												
01.01.06.01	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO C/IMPERMEABILIZANTE M=1:3 C:A e=1"	m2	617.62	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	164.70	21.00	1.00	21.00
01.01.06.02	TARRAJEO MUROS INT. PULIDO M=1:3 C:A e=1"	m2	2,006.26	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	535.00	67.00	3.00	23.00
01.01.06.03	TARRAJEO MUROS EXT. FROTACH. C/MORT. 1:4 x e=1"	m2	1,539.75	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	410.60	52.00	3.00	18.00
<b>01.01.07</b>	<b>PINTURA</b>												
01.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	1,539.75	0.60	H-h	m2/DIA	1.00		2.00	307.95	39.00	2.00	20.00
<b>01.01.08</b>	<b>CUBIERTAS</b>												
01.01.08.01	TECHO C/ CALAMINA GALVANIZADA 0.83X1.80 e=0.25mm	und	101.00	4.80	H-h	und/DIA	2.00		1.00	161.60	21.00	1.00	21.00
01.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA MADERA TORNILLO DE 0.70mx1.75x C/MARCO 2"x4"	und	101.00	3.20	H-h	und/DIA	1.00		1.00	161.60	21.00	1.00	21.00
01.01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 0.55m x0.30m	und	101.00	0.96	H-h	und/DIA	1.00		0.20	80.80	11.00	1.00	11.00
01.01.08.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 0.80m x0.30m	und	101.00	0.96	H-h	und/DIA	1.00		0.20	80.80	11.00	1.00	11.00

PRESUPUESTO		COSTO UNITARIO				Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	REND.	UNIDAD							
01.01.08.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA C/MARCOS MADERA TORNILLO 2"x1" DE 2.30m x0.30m	und	101.00	0.96	H-h und/DIA	1.00		0.20	80.80	11.00	1.00	11.00
01.01.08.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METÁLICA F°G° e=3 /16" CON 0,85m x 0,60m	und	202.00	1.20	H-h und/DIA	0.50		1.00	161.60	21.00	1.00	21.00
<b>01.01.09</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>											
01.01.09.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS P/UBS - DOMICILIARIO	und	101.00	4.00	H-h und/DIA	1.00		1.00	202.00	26.00	1.00	26.00
<b>01.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS SISTEMA DE DESAGÜE</b>											
01.01.10.01	TUBERÍA DE PVC-SAL 2"	m	1,010.00	0.04	H-h m/DIA	1.00		1.00	17.96	3.00	1.00	3.00
01.01.10.02	TUBERÍA DE PVC-SAL 4"	m	606.00	0.04	H-h m/DIA	1.00		1.00	10.77	2.00	1.00	2.00
01.01.10.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN 2"	und	101.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	13.47	2.00	1.00	2.00
01.01.10.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN 4"	und	202.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	26.93	4.00	1.00	4.00
01.01.10.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	101.00	0.30	H-h und/DIA	0.50		1.00	20.20	3.00	1.00	3.00
01.01.10.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PVC SAL 2"	und	303.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	40.40	6.00	1.00	6.00
01.01.10.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE DOBLE PVC SAL 2"	und	101.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	13.47	2.00	1.00	2.00
01.01.10.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 2"X90°	und	808.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	107.73	14.00	2.00	7.00
01.01.10.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC SAL 4"X45°	und	202.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	26.93	4.00	1.00	4.00
01.01.10.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRAMPA PVC SAL 2"	und	202.00	0.27	H-h und/DIA	1.00		1.00	26.93	4.00	1.00	4.00
<b>01.01.11</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>											
<b>01.01.11.01</b>	<b>SALIDAS ELÉCTRICAS</b>											
01.01.11.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON INTERRUPTOR SIMPLE	pto	101.00	1.07	H-h pto/DIA	1.00		1.00	53.87	7.00	1.00	7.00
<b>01.02</b>	<b>LAVADERO MULTIUSOS DOMICILIARIO (101 UND)</b>											
<b>01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>											
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	145.44	0.04	H-h m2/DIA	1.00			5.82	1.00	1.00	1.00
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	58.58	0.11	H-h m2/DIA	3.00		1.00	1.56	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>											
01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/CIMIENTOS	m3	16.97	1.96	H-h m3/DIA	1.00		0.10	30.17	4.00	1.00	4.00
01.02.02.02	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	21.21	0.80	H-h m3/DIA	15.00			1.13	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>											

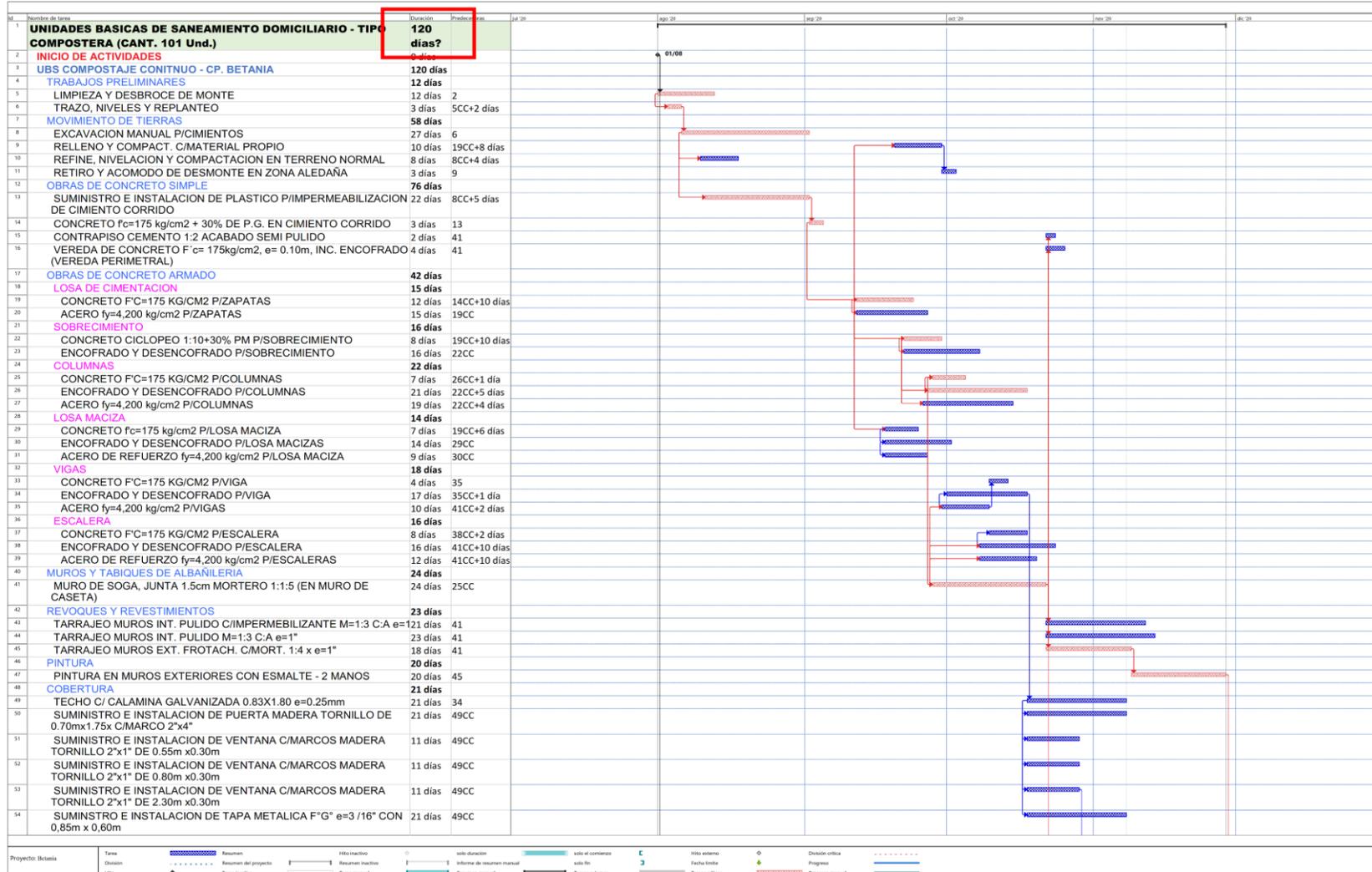
Ítem	PRESUPUESTO Descripción	Und.	Metrado	COSTO UNITARIO			Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
				REND.	UNIDAD								
01.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% DE P.M. EN CIMIENTO	m3	3.94	4.27	H-h	m3/DIA	6.00	1.00	1.00	2.10	1.00	1.00	1.00
01.02.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175kg/cm2, e= 0.10m, INC. ENCOFRADO	m2	13.03	1.00	H-h	m2/DIA	8.00	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00
<b>01.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>												
01.02.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/LAVADERO	m3	21.89	7.27	H-h	m3/DIA	6.00	2.00	2.00	15.92	2.00	1.00	2.00
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LAVADERO	m2	419.78	1.33	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	279.85	35.00	2.00	18.00
01.02.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2 P/LAVADERO	kg	972.13	0.10	H-h	kg/DIA		2.00	1.00	32.40	5.00	1.00	5.00
<b>01.02.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTO</b>												
01.02.05.01	TARRAJEO PULIDO EN INTERIORES C:A 1:4, e= 1.5cm P/LAVADERO	m2	284.88	0.80	H-h	m2/DIA	1.00		1.00	113.95	15.00	1.00	15.00
<b>01.02.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA LAVADERO</b>												
01.02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA Y ACCESORIOS P/LAVADERO DOMICILIARIO	und	101.00	0.16	H-h	und/DIA	0.10		0.10	80.80	11.00	1.00	11.00
<b>01.03</b>	<b>EVACUACIÓN DE AGUAS GRISES A HUMEDAL (101 UND)</b>												
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>												
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE MONTE	m2	101.60	0.04	H-h	m2/DIA	1.00			4.06	1.00	1.00	1.00
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	101.60	0.11	H-h	m2/DIA	3.00		1.00	2.71	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	242.40	1.96	H-h	m3/DIA	1.00		0.10	430.93	54.00	3.00	18.00
01.03.02.02	RELLENO Y COMPACT. C/MATERIAL PROPIO	m3	7.27	1.49	H-h	m3/DIA	6.00		0.50	1.66	1.00	1.00	1.00
01.03.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	161.60	0.08	H-h	m2/DIA	1.00		0.10	11.75	2.00	1.00	2.00
01.03.02.04	RETIRO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA	m3	233.31	0.80	H-h	m3/DIA	15.00			12.44	2.00	1.00	2.00
<b>01.03.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO</b>												
01.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL DE 2"	m	505.00	0.16	H-h	m/DIA	3.00		1.00	20.20	3.00	1.00	3.00
<b>01.03.04</b>	<b>HUMEDAL ARTIFICIAL</b>												
01.03.04.01	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE EN FONDO DE EXCAVACIÓN	m2	484.80	0.20	H-h	m2/DIA	1.00		3.00	24.24	4.00	1.00	4.00
01.03.04.02	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 2" - 4". SEGÚN ET.	m3	101.32	2.00	H-h	m3/DIA	2.00		0.50	81.06	11.00	1.00	11.00
01.03.04.03	MATERIAL FILTRANTE GRAVA 3/4" - 2". SEGÚN ET.	m3	53.03	2.00	H-h	m3/DIA	2.00		0.50	42.42	6.00	1.00	6.00
01.03.04.04	CAPA DE PAJA e= 0.03M	m2	130.29	0.05	H-h	und/DIA	2.00			3.47	1.00	1.00	1.00

PRESUPUESTO		COSTO UNITARIO				Peones	Oficiales	Operarios	Duración Calculada (Horas)	Duración Calculada (Días)	Cantidad de Cuadrillas	Duración Ajustada (Días)
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	REND.	UNIDAD							
01.03.04.05	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE MICROFITAS	und	1,302.90	0.01	H-h und/DIA	0.50			26.06	4.00	1.00	4.00
01.03.04.06	TUBERÍA PVC DESAGÜE PERFORADA DE 2"	m	207.05	0.06	H-h m/DIA	1.00		1.00	6.63	1.00	1.00	1.00
01.03.04.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 2"	und	404.00	0.16	H-h und/DIA	0.50		1.00	43.09	6.00	1.00	6.00
01.03.04.08	TEE PVC-SAL Ø= 2"	und	202.00	0.40	H-h und/DIA			1.00	80.80	11.00	1.00	11.00





**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL C.P. BETANIA – SAN MARTÍN 2020.**





# Anexo 18

## Resultado de análisis granulométrico



### ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020 **Página** : 1/8

**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO **Realizado**: E.G.I.

**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA **Revisado** : P.T.C.

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
: HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.

**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
: DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-1
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.80 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020  
**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MALLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR FREGADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00
		1"	25.000	100.00
		3/4"	19.000	100.00
		3/8"	9.500	100.00
		N° 004	4.750	100.00
		N° 010	2.000	99.92
		N° 020	0.850	99.59
		N° 040	0.425	97.99
N° 060	0.250	88.86		
N° 100	0.150	73.42		
N° 200	0.075	58.94		

% GRAVA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% ARENA	41.06	Gruesa	0.08
		Media	1.93
% FINOS	58.94	Fina	39.05
			58.94

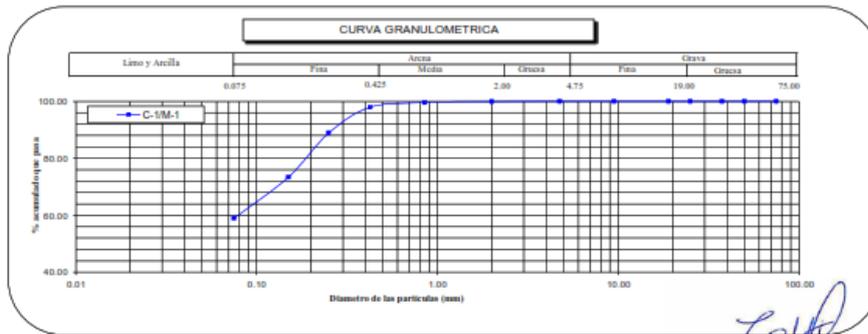
Norma ASTM D 2487	CL
<b>Clasificación ( S.U.C.S. )</b>	CL
<b>Descripción :</b>	ARCILLA LIGERA ARENOSA

Norma AASHTO M-145	A-4 (3)
<b>Clasificación ( AASHTO )</b>	A-4 (3)
<b>Descripción ( AASHTO )</b>	POB - MALO

Norma ASTM D 2216	( % )	23
<b>Contenido de Humedad</b>	( % )	23

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427	
<b>Límite Líquido ( LL )</b>	29
<b>Límite Plástico ( LP )</b>	19
<b>Límite Contracción ( LC )</b>	NP
<b>Índice Plástico ( IP )</b>	10

D <sub>15</sub> ( mm )	NP
D <sub>30</sub> ( mm )	NP
D <sub>60</sub> ( mm )	NP
Cu	NP
Cc	NP



OBSERVACION :

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTP - ISO/IEC 17025-2005)

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 67848

INFORME DE ENSAYO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO VALIDO ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA, NO DEBE SER UTILIZADO COMO CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Lima 25 Teletax : 01-5796223 Celular : 945019070 998021654  
 Ingenieria1@tcinge.com  
 www.tcinge.com

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020 **Página** : 2/8  
**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO **Realizado** : E.G.I.  
**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA **Revisado** : P.T.C.  
**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
; HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.  
**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

<b>Cantera</b>	:	C-2
<b>Muestra</b>	:	M-1
<b>Profundidad (m)</b>	:	0.30 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020  
**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422	MAILLA	ABERTURA (mm)	FORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMIZADO	3"	75.000	100.00
	2"	50.000	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00
	1"	25.000	100.00
	3/4"	19.000	100.00
	3/8"	9.500	100.00
	N° 004	4.750	99.63
	N° 010	2.000	98.66
	N° 020	0.850	95.27
	N° 040	0.425	90.39
	N° 060	0.250	85.84
	N° 100	0.150	80.49
N° 200	0.075	72.27	

<b>% GRAVA</b>	0.37	Gruesa	0.00
		Fina	0.37
<b>% ARENA</b>	27.36	Gruesa	0.97
		Media	8.27
		Fina	18.12
<b>% FINOS</b>	72.27		72.27

Norma ASTM D 2487

<b>Clasificación ( S.U.C.S. )</b>	CL
<b>Descripción :</b>	ARCILLA LIGERA ARENOSA

Norma AASHTO M-145

<b>Clasificación ( AASHTO )</b>	A-4 (6)
<b>Descripción ( AASHTO )</b>	POB - MALO

Norma ASTM D 2216

<b>Contenido de Humedad ( % )</b>	18
-----------------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

<b>Límite Líquido ( LL )</b>	28
<b>Límite Plástico ( LP )</b>	18
<b>Límite Contracción ( LC )</b>	NP
<b>Índice Plástico ( IP )</b>	10

<b>D<sub>10</sub> ( mm )</b>	NP
<b>D<sub>30</sub> ( mm )</b>	NP
<b>D<sub>60</sub> ( mm )</b>	NP
<b>Cu</b>	NP
<b>Cc</b>	NP



**OBSERVACION :**

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTP - ISO/IEC 17025:2005).

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

INFORME : TC-054-LG-238-2020

Página : 3/8

SOLICITANTE : ESTEBAN SANCHEZ LUYO

Realizado: E.G.I.

DIRECCIÓN : LIMA - LIMA

Revisado : P.T.C.

PROYECTO : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-3
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.60 - 2.00

FECHA RECEPCIÓN : 12/05/2020

FECHA DE ENSAYO : 28/05/2020

FECHA DE EMISIÓN : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MALLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00
		1"	25.000	100.00
		3/4"	19.000	100.00
		3/8"	9.500	100.00
		N° 004	4.750	99.88
		N° 010	2.000	99.69
		N° 020	0.850	99.41
		N° 040	0.425	98.62
		N° 060	0.250	96.13
		N° 100	0.150	91.90
N° 200	0.075	86.13		

% GRAVA	0.12	Gruesa	0.00
		Fina	0.12
% ARENA	13.75	Gruesa	0.19
		Media	1.07
		Fina	12.49
% FINOS	86.13		86.13

Norma ASTM D 2487

Clasificación ( S.U.C.S. )	CL
Descripción :	ARCILLA LIGERA ARENOSA

Norma AASHTO M-345

Clasificación ( AASHTO )	A-7-6 (16)
Descripción ( AASHTO )	POB - MALO

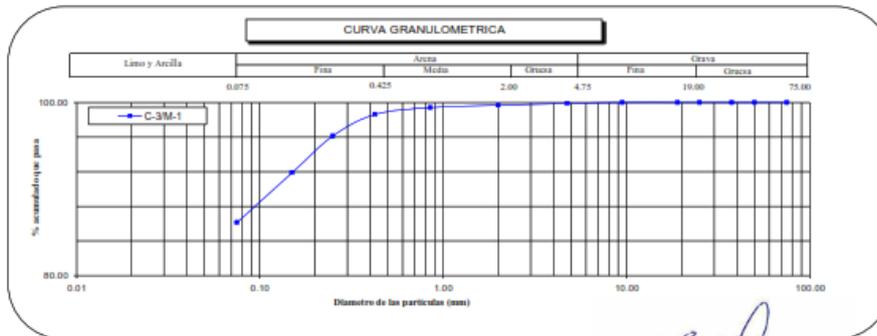
Norma ASTM D 2216

Contenido de Humedad ( % )	24
----------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

Límite Líquido ( LL )	41
Límite Plástico ( LP )	23
Límite Contracción ( LC )	NP
Índice Plástico ( IP )	18

D <sub>10</sub> ( mm )	NP
D <sub>30</sub> ( mm )	NP
D <sub>60</sub> ( mm )	NP
Cu	NP
Cc	NP



OBSERVACION :

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020 **Página** : 4/8  
**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO **Realizado:** E.G.I.  
**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA **Revisado** : P.T.C.  
**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
 : HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
 POBLADO DE BETANIA - SAN MARTIN 2020.  
**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
 DE SAN MARTIN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-4
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.20 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020  
**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MAILLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00
		1"	25.000	100.00
		3/4"	19.000	100.00
		3/8"	9.500	100.00
		N° 004	4.750	100.00
		N° 010	2.000	99.86
		N° 020	0.850	99.50
		N° 040	0.425	98.17
		N° 060	0.250	88.18
		N° 100	0.150	62.25
N° 200	0.075	41.11		

% GRAVA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% ARENA	58.89	Gruesa	0.14
		Media	1.70
% FINOS	41.11	Fina	57.05
			41.11

Norma ASTM D 2487

<b>Clasificación ( S.U.C.S. )</b>	SM
<b>Descripción :</b>	ARENA LIMOSA

Norma AASHTO M-145

<b>Clasificación ( AASHTO )</b>	A-4 (0)
<b>Descripción ( AASHTO )</b>	POB - MALO

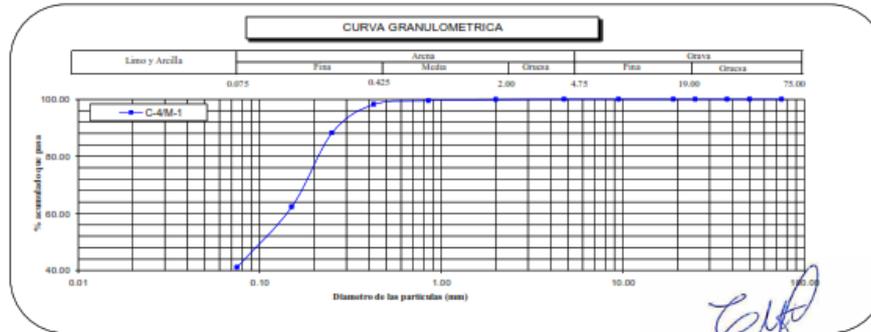
Norma ASTM D 2216

<b>Contenido de Humedad ( % )</b>	16
-----------------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

<b>Límite Líquido ( LL )</b>	-
<b>Límite Plástico ( LP )</b>	NP
<b>Límite Contracción ( LC )</b>	NP
<b>Índice Plástico ( IP )</b>	-

D <sub>10</sub> ( mm )	NP
D <sub>30</sub> ( mm )	NP
D <sub>60</sub> ( mm )	NP
C <sub>u</sub>	NP
C <sub>c</sub>	NP



OBSERVACION :

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTP - ISO/IEC 17025-2)

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

INFORME DE ENSAYO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO VALIDO UNICAMENTE PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA, NO DEBE SER UTILIZADO COMO CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020 **Página** : 5/8

**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO **Realizado**: E.G.I.

**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA **Revisado** : P.T.C.

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
: HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.

**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-5
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.50 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020  
**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MAILLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADOS	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	94.11
		1"	25.000	86.01
		3/4"	19.000	81.96
		3/8"	9.500	72.95
		N° 004	4.750	67.86
		N° 010	2.000	64.67
		N° 020	0.850	63.27
		N° 040	0.425	61.25
		N° 060	0.250	57.23
		N° 100	0.150	52.86
N° 200	0.075	48.14		

% GRAVA	32.14	Gruesa	18.04
		Fina	14.10
% ARENA	19.72	Gruesa	3.19
		Media	3.42
		Fina	13.11
% FINOS	48.14		

Norma ASTM D 2487

<b>Clasificación ( S.U.C.S. )</b>	GC
<b>Descripción :</b>	<b>GRAVA ARCILLOSA CON ARENA</b>

Norma AASHTO M-145

<b>Clasificación ( AASHTO )</b>	A-7-6 (7)
<b>Descripción ( AASHTO )</b>	POB - MALO

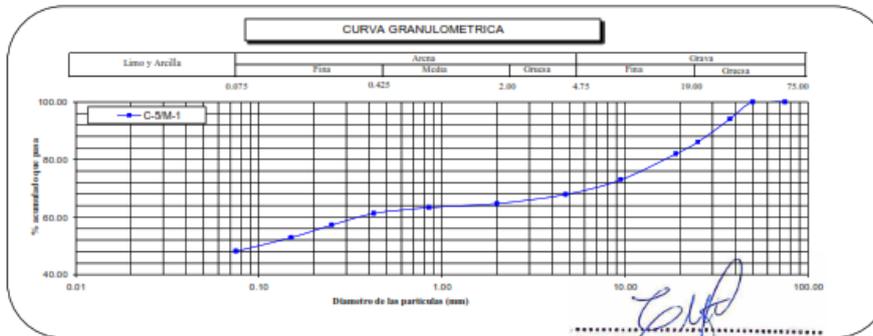
Norma ASTM D 2216

<b>Contenido de Humedad ( % )</b>	27
-----------------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

<b>Límite Líquido ( LL )</b>	47
<b>Límite Plástico ( LP )</b>	26
<b>Límite Contracción ( LC )</b>	NP
<b>Índice Plástico ( IP )</b>	21

<b>D<sub>10</sub> ( mm )</b>	NP
<b>D<sub>30</sub> ( mm )</b>	NP
<b>D<sub>60</sub> ( mm )</b>	NP
<b>Cu</b>	NP
<b>Cc</b>	NP



*Carlos Alberto Tupia Cordova*  
**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

**OBSERVACION :**

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTI)

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

INFORME : TC-054-LG-238-2020

Página : 6/8

SOLICITANTE : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO

Realizado: E.G.I.

DIRECCIÓN : LIMA - LIMA

Revisado : P.T.C.

PROYECTO : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
: HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-6
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.70 - 2.00

FECHA RECEPCIÓN : 12/05/2020

FECHA DE ENSAYO : 28/05/2020

FECHA DE EMISIÓN : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MAILLA	ABERTURA (mm)	FORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMIZADO	FORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00
		1"	25.000	100.00
		3/4"	19.000	100.00
		3/8"	9.500	100.00
		N° 004	4.750	100.00
		N° 010	2.000	100.00
		N° 020	0.850	99.96
		N° 040	0.425	99.86
		N° 060	0.250	99.67
		N° 100	0.150	98.72
N° 200	0.075	90.27		

% GRAVA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% ARENA	9.73	Gruesa	0.00
		Media	0.14
% FINOS	90.27	Fina	9.59
			90.27

Norma ASTM D 2487

Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción :	ARCILLA LIGERA ARENOSA

Norma AASHTO M-145

Clasificación (AASHTO)	A-7.6 (16)
Descripción (AASHTO)	POB - MALO

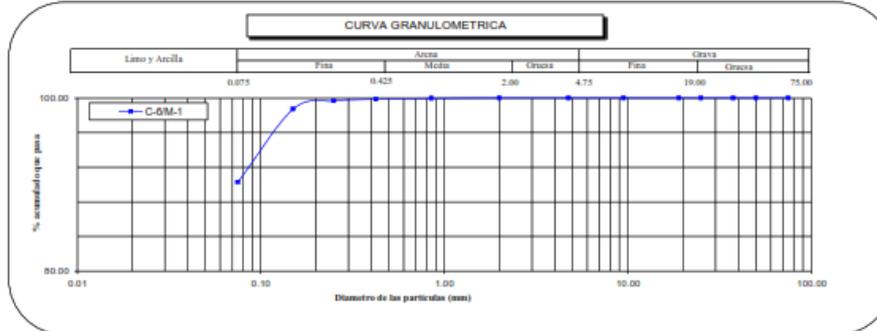
Norma ASTM D 2216

Contenido de Humedad (%)	24
--------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

Límite Líquido (LL)	41
Límite Plástico (LP)	25
Límite Contracción (LC)	NP
Índice Plástico (IP)	16

D <sub>15</sub> (mm)	NP
D <sub>30</sub> (mm)	NP
D <sub>60</sub> (mm)	NP
Cu	NP
Cc	NP



OBSERVACION :

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTF - ISO 9001:2008)

*[Signature]*  
CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

INFORME DE ENSAYO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO VALIDO UNICAMENTE PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA, NO DEBE SER UTILIZADO COMO CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Lima 25 Telefax : 01-5796223 Celular : 945019070 990021654  
ingenieria1@cinge.com  
www.cingec.com

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020 **Página** : 7/8  
**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO **Realizado:** E.G.I.  
**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA **Revisado** : P.T.C.  
**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
: HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.  
**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTIN

**Identificación de la muestra**

Cantera :	C-7
Muestra :	M-1
Profundidad (m) :	0.30 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020  
**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020  
**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422	MALLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
	3"	75.000	100.00
	2"	50.000	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00
	1"	25.000	100.00
	3/4"	19.000	100.00
	3/8"	9.500	100.00
	N° 004	4.750	100.00
	N° 010	2.000	99.86
	N° 020	0.850	99.42
	N° 040	0.425	98.59
	N° 060	0.250	97.42
	N° 100	0.150	95.56
	N° 200	0.075	92.74

% GRAVA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% ARENA	7.26	Gruesa	0.14
		Media	1.26
% FINOS	92.74	Fina	5.85
			92.74

Norma ASTM D 2487

<b>Clasificación ( S.U.C.S. )</b>	ML
<b>Descripción :</b>	<b>LIMO ARENOSO</b>

Norma AASHTO M-145

<b>Clasificación ( AASHTO )</b>	A-6 (12)
<b>Descripción ( AASHTO )</b>	POB - MALO

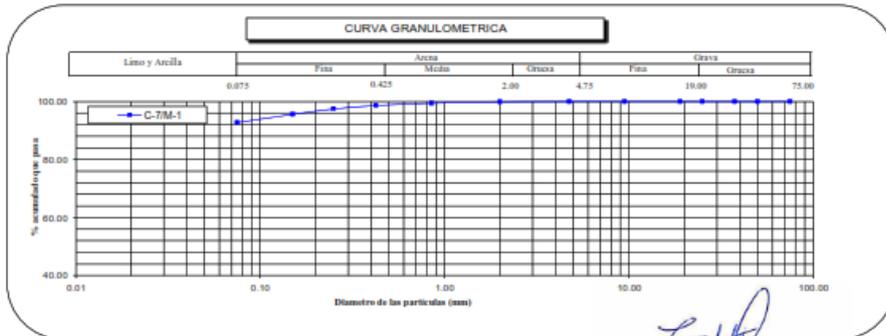
Norma ASTM D 2216

<b>Contenido de Humedad ( % )</b>	29
-----------------------------------	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

<b>Límite Líquido ( LL )</b>	38
<b>Límite Plástico ( LP )</b>	27
<b>Límite Contracción ( LC )</b>	NP
<b>Índice Plástico ( IP )</b>	12

D <sub>15</sub> ( mm )	NP
D <sub>30</sub> ( mm )	NP
D <sub>60</sub> ( mm )	NP
Cu	NP
Cc	NP



**OBSERVACION :** El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 67848

INFORME DE ENSAYO EMITIDO EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO VALIDO UNICAMENTE PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA, NO DEBE SER UTILIZADO COMO CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

**ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION DE SUELOS**

**INFORME** : TC-054-LG-238-2020

**Página** : 8/8

**SOLICITANTE** : RAUL ESTEBAN SANCHEZ LUYO

**Realizado**: E.G.I.

**DIRECCIÓN** : LIMA - LIMA

**Revisado** : P.T.C.

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO ECONOMICO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE  
: HIDRAULICO CON TANQUE SÉPTICO BIODIGESTOR Y COMPOSTERA CONTINUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE BETANIA - SAN MARTÍN 2020.

**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO DE BETANIA, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN

**Identificación de la muestra**

<b>Cantera</b> :	C-8
<b>Muestra</b> :	M-1
<b>Profundidad (m)</b> :	0.20 - 2.00

**FECHA RECEPCIÓN** : 12/05/2020

**FECHA DE ENSAYO** : 28/05/2020

**FECHA DE EMISIÓN** : 29/05/2020

Norma ASTM D 422		MALLA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00
		2"	50.000	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00
		1"	25.000	100.00
		3/4"	19.000	100.00
		3/8"	9.500	100.00
		N° 004	4.750	100.00
		N° 010	2.000	99.88
		N° 020	0.850	99.48
		N° 040	0.425	98.80
		N° 060	0.250	97.62
N° 100	0.150	95.26		
N° 200	0.075	90.96		

<b>% GRAVA</b>	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
<b>% ARENA</b>	9.04	Gruesa	0.12
		Media	1.08
		Fina	7.84
<b>% FINOS</b>	90.96		90.96

Norma ASTM D 2487

<b>Clasificación (S.U.C.S.)</b>	MH
<b>Descripción</b>	LIMO ELASTICO ARENOSA

Norma AASHTO M-145

<b>Clasificación (AASHTO)</b>	A-7-6 (23)
<b>Descripción (AASHTO)</b>	POB - MALO

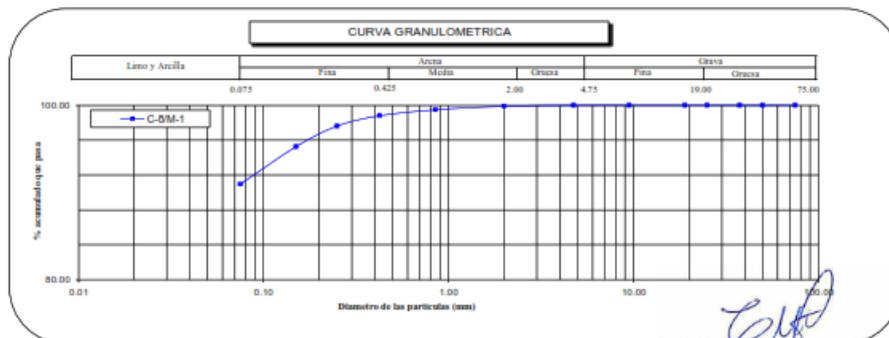
Norma ASTM D 2216

<b>Contenido de Humedad</b>	(%)	35
-----------------------------	-----	----

Norma ASTM D 4318, Norma ASTM D 427

<b>Límite Líquido (LL)</b>	50
<b>Límite Plástico (LP)</b>	29
<b>Límite Contracción (LC)</b>	NP
<b>Índice Plástico (IP)</b>	21

<b>D<sub>15</sub> (mm)</b>	NP
<b>D<sub>30</sub> (mm)</b>	NP
<b>D<sub>60</sub> (mm)</b>	NP
<b>Cu</b>	NP
<b>Cc</b>	NP



**OBSERVACION:**

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (NTP - ISO/IEC 17025-2)

**CARLOS ALBERTO TUPIA CORDOVA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 67848**

## Anexo 19

### Tipología de UBS

#### 2.5. Opciones Tecnológicas con sus Sistemas Complementarios a seleccionar

**Tabla N° 02.07.** Relación de combinaciones entre opciones tecnológicas para la disposición sanitaria de excretas y sistemas complementarios para la disposición de efluentes

ITEM	CODIGO	SOLUCION SANEAMIENTO	SISTEMA COMPLEMENTARIO	DESCRIPCION
SS-01	UBS COM <sup>3</sup> - ZIN <sup>4</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Zona de Infiltración	UBS Compostera (UBS COM) con disposición de aguas grises en Pozo de Absorción (PA) o Zanja de Percolación (ZP).
SS-02	UBS HSV <sup>5</sup> - ZIN	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Zona de Infiltración	UBS de Hoyo Seco Ventilado (UBS HSV) con disposición de aguas grises en PA o ZP.
SS-03	UBS COM - BJ	Del tipo Compostera de doble cámara	Humedal	UBS COM con disposición de aguas grises en el Humedal (BJ).
SS-04	UBS HSV – BJ	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Humedal	UBS HSV con disposición de aguas grises en BJ.
SS-05	UBS COM - ZIN <sup>2</sup> <sup>6</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Zona de Infiltración	UBS COM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado.
SS-06	UBS HSV - ZIN <sup>2</sup>	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Zona de Infiltración	UBS HSV con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado.
SS-07	UBS COM - BJ <sup>2</sup> <sup>7</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Humedal	UBS COM con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado.
SS-08	UBS HSV - BJ <sup>2</sup>	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Humedal	UBS HSV con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado.
SS-09	UBS COM - ZIN <sup>3</sup> <sup>8</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Zona de Infiltración	UBS COM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-10	UBS HSV - ZIN <sup>3</sup>	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Zona de Infiltración	UBS HSV con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-11	UBS COM - BJ <sup>3</sup> <sup>9</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Humedal	UBS COM con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-12	UBS HSV - BJ <sup>3</sup>	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Humedal	UBS de HSV con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.

<sup>3</sup> USB COM – Tecnología de saneamiento del tipo compostera de doble cámara

<sup>4</sup> ZIN – Zona de infiltración, dependiendo del test de percolación puede ser un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZI)

<sup>5</sup> USB HSV – Tecnología del tipo de Hoyo Seco Ventilado

<sup>6</sup> ZIN<sup>2</sup> – Zona de infiltración habilitada en un suelo fisurado previamente acondicionado

<sup>7</sup> BJ<sup>2</sup> - Humedal habilitada en un suelo fisurado previamente acondicionado

<sup>8</sup> ZIN<sup>3</sup> – Zona de infiltración habilitada para recibir el efluente de varias unidades de soluciones de saneamiento del tipo compostera o de hoyo seco ventilado

<sup>9</sup> BJ<sup>3</sup> – Humedal habilitada para recibir el efluente de varias unidades de soluciones de saneamiento del tipo compostera o de hoyo seco ventilado

ITEM	CODIGO	SOLUCION SANEAMIENTO	SISTEMA COMPLEMENTARIO	DESCRIPCION
SS-13	UBS COM - ZIN4 <sup>10</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Zona de Infiltración	UBS COM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-14	UBS HSV - ZIN4	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Zona de Infiltración	UBS HSV con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-15	UBS COM - BJ4 <sup>11</sup>	Del tipo Compostera	Humedal	UBS COM con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-16	UBS HSV - BJ4	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Humedal	UBS HSV con disposición de aguas grises en BJ, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-17	UBS COM2 <sup>12</sup> - BJ5 <sup>13</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Humedal	UBS COM familiar flotante con disposición de aguas grises en BJ del tipo familiar y flotante.
SS-18	UBS COM3 <sup>14</sup> - BJ6 <sup>15</sup>	Del tipo Compostera de doble cámara	Humedal	UBS COM multifamiliar flotante con disposición de aguas grises en BJ del tipo multifamiliar y flotante.
SS-19	UBS TSM <sup>16</sup> - ZIN	Del tipo Tanque Séptico Mejorado	Zona de infiltración	UBS con Tanque Séptico Mejorado (UBS TSM) con disposición de aguas grises en PA o ZP.
SS-20	UBS TSM - ZIN2	Del tipo Tanque Séptico Mejorado	Zona de infiltración	UBS TSM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado.
SS-21	UBS HSV2 <sup>17</sup> - ZIN2	Del tipo Hoyo Seco Ventilado	Zona de infiltración	UBS HSV con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración
SS-22	UBS TSM - ZIN3	Del tipo Tanque Séptico Mejorado	Zona de infiltración	UBS TSM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-23	UBS TSM - ZIN4	Del tipo Tanque Séptico Mejorado	Zona de infiltración	UBS TSM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.
SS-24	UBS COM - ZIN4	Del tipo Compostera	Zona de infiltración	UBS COM con disposición de aguas grises en PA o ZP, incluyendo un tratamiento del suelo por suelo fisurado y una zona de filtración compartida para varias unidades de opciones tecnológicas.

<sup>10</sup> ZIN4 - Zona de infiltración habilitada en un suelo fisurado previamente acondicionado y para recibir el efluente de varias unidades de soluciones de saneamiento del tipo compostera o de hoyo seco ventilado

<sup>11</sup> BJ4 - Humedal habilitada en un suelo fisurado previamente acondicionado y para recibir el efluente de varias unidades de soluciones de saneamiento del tipo compostera o de hoyo seco ventilado

<sup>12</sup> UBS COM2 - UBS COM del modelo flotante para zonas inundables para la atención de una sola familia

<sup>13</sup> BJ5 - Humedal del modelo flotante para atención de sólo una unidad de UBS COM

<sup>14</sup> UBS COM3 - UBS COM del modelo flotante para zonas inundables para la atención de varias familias

<sup>15</sup> BJ6 - Humedal del modelo flotante para atención de varias unidades de UBS COM

<sup>16</sup> UBS TSM en base al uso de un producto prefabricado en polietileno y diseñado en base a la Norma IS.020 Tanques Sépticos.

<sup>17</sup> UBS HSV2 - Tecnología del tipo de hoyo seco ventilado, pero con tratamiento del suelo por fisuras.

**Anexo 20**  
**Norma técnica peruana IS.020**  
**NTP ISO. 020 (Tanques sépticos)**

**a) Estudio del subsuelo**

Deberá realizarse un estudio del subsuelo que incluirá: Tipo, Nivel freático y capacidad de infiltración del subsuelo

**b) Esquema General de Localización**

El levantamiento topográfico se elaborará para indicar la localización del tanque séptico con respecto a cuerpos de agua tales como ríos, canales de agua de lluvia, lagos, pozos de agua potable existentes; y en general, todos aquellos datos necesarios para la correcta localización del tanque séptico y el tratamiento complementario del efluente.

**Artículo 5°.-TUBERÍAS DE RECOLECCIÓN Y CONDUCCIÓN AL TANQUE SÉPTICO**

Su función es de conducir las aguas servidas desde las viviendas al tanque séptico, debiendo tener cuidado en su construcción de no contaminar el suelo o el abastecimiento de agua y de impedir la entrada de aguas de infiltración que recargarían la capacidad del tanque.

**CAPITULO II**  
**DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS**

**Artículo 5°.- GENERALIDADES**

- a) El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.
- b) Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existen redes de alcantarillado, o ésta se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación.
- c) En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.
- d) No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción
- e) El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación.

**Artículo 6°.- TIEMPO DE RETENCIÓN**

El período de retención hidráulico en los tanques sépticos será estimado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = 1,5 - 0,3 \cdot \text{Log}(P \cdot q)$$

Donde:

- PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días  
P = Población servida  
q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/habitante.día.

El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

**Artículo 7°.- VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO**

- a) El volumen requerido para la sedimentación  $V_s$ , en  $m^3$  se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} \cdot (P \cdot q) \cdot PR$$

- b) Se debe considerar un volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $V_d$ , en  $m^3$ ) basado en un requerimiento anual de 70 litros por persona que se calculará mediante la fórmula:

$$V_d = 70 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

Donde,

N : Es el intervalo deseado; en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

**Artículo 8°.- DIMENSIONES**

- a) Profundidad máxima de espuma sumergida ( $H_e$ , en m)

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida ( $H_e$ , en m) en el es una función del área superficial del tanque séptico ( $A$ , en  $m^2$ ), y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0,7}{A}$$

Donde,

$A$  : área superficial del tanque séptico, en  $m^2$

- b) Debe existir una profundidad mínima aceptable de la zona de sedimentación que se denomina profundidad de espacio libre ( $H_s$ , en m) y comprende la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad libre de lodos.
- c) La profundidad libre de espuma sumergida es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico ( $H_{es}$ ) y debe tener un valor mínimo de 0,1 m.
- d) La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor ( $H_o$ , en m) se relaciona al área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0,82 - 0,26 \cdot A$$

Donde,

$H_o$ , está sujeto a un valor mínimo de 0,3 m

- e) La profundidad de espacio libre ( $H_l$ ) debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ( $0,1 + H_o$ ) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación ( $H_s$ ), se elige la mayor profundidad.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

- f) La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos ( $H_d = V_d/A$ ), la profundidad del espacio libre ( $H_l$ ) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas ( $H_e$ ).  
La profundidad total efectiva:  $H_d + H_l + H_e$
- g) En todo tanque séptico habrá una cámara de aire de por lo menos 0,3 m de altura libre entre el nivel superior de las natas espumas y la parte inferior de la losa de techo.
- h) Cuando en la aplicación de las fórmulas de diseño se obtenga un volumen menor a  $3m^3$ , la capacidad total mínima se considera en  $3m^3$ .
- i) Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en 2 o más cámaras. No obstante se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los  $5m^3$ .
- j) Ningún tanque séptico se diseñará para un caudal superior a los  $20m^3/día$ . Cuando el volumen de líquidos a tratar en un día sea superior a los  $20m^3$  se buscará otra solución. No se permitirá para estas condiciones el uso de tanques sépticos en paralelo.
- k) Cuando el tanque séptico tenga 2 o mas cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50% de la capacidad útil total.
- l) La relación entre el largo y el ancho del tanque séptico será como mínimo de 2:1

#### Artículo 9°.- Materiales

Para los tanques sépticos pequeños, el fondo se construye por lo general de concreto no reforzado, lo bastante grueso para soportar la presión ascendente cuando el tanque séptico esta vacío. Si las condiciones del suelo son desfavorables o si el tanque es de gran tamaño, puede ser necesario reforzar el fondo. Las paredes son, por lo común, de ladrillo o bloques de concreto y deben enlucirse en el interior con mortero para impermeabilizarlas.

#### Artículo 10°.- Accesos

Todo tanque séptico tendrá losas removibles, de limpieza y registros de inspección. Existirán tantos registros como cámaras tenga el tanque. Las losas removibles deberán estar colocadas principalmente sobre los dispositivos de entrada y salida.

#### Artículo 11°.- Dispositivos de entrada y salida del agua

- a) El diámetro de las tuberías de entrada y salida de los tanques sépticos será de 100 mm (4")