



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Cenepo Pinedo, José Manuel (ORCID: 0000-0003-0929-6488)

Pinedo Rodríguez, Neil Armstrong (ORCID: 0000-0001-8953-2225)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2019

Dedicatoria

La presente investigación va dedicada a mis queridos padres que desde el principio me brindaron el apoyo necesario para superar los obstáculos que se presentaron, por ellos estoy logrando mis proyectos como es el terminar mi carrera profesional.

A mis amigos que también con sus consejos y apoyo moral durante todo este proceso de mi formación hacen posible que esté a punto de concluirla.

José Manuel Cenepo Pinedo

A Dios por permitir brindarme la vida para seguir con vida para poder lograr mis objetivos en la vida como es terminar mi carrera profesional.

A mí querida madre que en mi vida es lo más importante y el motivo de triunfar en la vida como culminar mi carrera profesional y hacer que ella lo disfrute conmigo.

A mis abuelos y hermanos por el apoyo moral y económico desde un principio.

Neil Armstrong Pinedo Rodríguez

Agradecimiento

A Dios, quien gracias a su bendición me da la dicha de compartir este logro maravilloso con mi familia.

A los pobladores de la localidad de Huaja y al Jefe de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de San José de Sisa por su apoyo brindando durante la etapa de recojo de información de campo necesario para el desarrollo de la presente investigación.

José Manuel Cenepo Pinedo

Agradecer a Dios, quien dio vida a mis padres y posteriormente a mí y con su amor y bendición me da la dicha de compartir este logro maravilloso con mi familia.

A los pobladores de la localidad de Huaja y al Jefe de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de San José de Sisa por su apoyo brindando durante la etapa de recojo de información de campo necesario para el desarrollo de la presente investigación.

Neil Armstrong Pinedo Rodríguez

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE.....	iv
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	13
2.1. Tipo de investigación.....	13
2.2. Operacionalización de variables	14
2.3. Población, muestra y muestreo	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	15
2.5. Método de análisis de datos	17
2.6. Aspectos éticos.....	17
III. RESULTADOS.....	18
IV. DISCUSIÓN	35
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	48
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	49
ANEXO N° 02: PLANOS DE LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	51
ANEXO N° 03: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN LA LOCALIDAD DE HUJA.....	55
ANEXO N° 04 : ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO DEL AGUA EN ESTADO NATURAL	75
ANEXO N° 05: ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO DEL AGUA CON LOS COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLANTANO Y YUCA	77
ANEXO N° 06: PLANOS DE ESTRUCTURAS DE PTAP- PREFILTRO	79
ANEXO N° 07: PLANOS DE ESTRUCTURAS DE PTAP- FILTRO LENTO	83
ANEXO N° 08: PLANOS DE ESTRUCTURAS DE PTAP- CLORADOR - RESERVORIO.....	88

ANEXO N° 09: COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	92
ANEXO N° 10: PANEL FOTOGRAFICO.....	119
ANEXO N° 11: CAPTURA DE PANTALLA TURITIN	122

Índice de tabla

Tabla 1: Datos de técnica, su instrumento y fuente	16
Tabla 2: Descripción de puntos clave de levantamiento topográfico.....	18
Tabla 3: Resumen de los resultados obtenidos de los ensayos a las calicatas.....	19
Tabla 4: Resultados de los ensayos del agua en estado natural.....	21
Tabla 5: Memoria de cálculo caudal de diseño	22
Tabla 6: Memoria de cálculo de la planta de tratamiento.....	22
Tabla 7: Memoria de cálculo del filtro lento	22
Tabla 8: Memoria de cálculo del reservorio rectangular.....	22
Tabla 9: Resultados de los ensayos del agua tratada con 10 ml de almidón de yuca	24
Tabla 10: Resultados de los ensayos del agua tratada con 05 ml de almidón de yuca ..	24
Tabla 11: Resultados de los ensayos del agua tratada con 20 ml de agua natural del tallo de plátano.....	24
Tabla 12: Resultados de los ensayos del agua tratada con 10 ml de agua natural del tallo de plátano.....	24
Tabla 13: Se muestra el resumen del presupuesto de la planta de tratamiento.....	27
Tabla 14: Estadísticos descriptivos. Agua natural de plátano.	31
Tabla 15: Correlación lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.....	32
Tabla 16: Regresión lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.	32
Tabla 17: Estadísticos descriptivos. Almidón de yuca.	33
Tabla 18: Correlación lineal (de Pearson). Almidón de yuca.....	33
Tabla 19: Regresión lineal. Almidón de yuca.	34

Índice de figuras

Figura 3: Regresión lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.....	30
Figura 4: Regresión lineal. Almidón de yuca.....	33
Figura 1: Estructura del filtro lento	80
Figura 2: Instalaciones sanitarias del filtro lento.....	84

RESUMEN

En el siguiente trabajo de investigación se desarrolló con el objetivo de determinar el diseño de una planta de tratamiento que mejorará con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y no con la adición de almidón de yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. Las condiciones de topografía en la localidad de Huaja, 2019, San José de Sisa; son adecuadas para el diseño de una planta de tratamiento con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca; con valores de las pendientes transversales que van entre -1% y 09%; con suelos del tipo 3 y 4, y las cotas topográficas permiten que el diseño de la planta de tratamiento se desarrolle por gravedad. La planta de tratamiento propuesta consta de un pre filtro de grava en capas con flujo ascendente, filtración lenta, cloración y un reservorio, con una población de diseño de 880 l/hab/día, y caudal promedio de 1.35 lps. Las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, en San José de Sisa; son adecuadas para el diseño de una planta de tratamiento con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, donde los valores del pH, la turbidez, alcalinidad, dureza y presencia de coliformes fecales, son adecuadas para el consumo humano. Las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca en la localidad de Huaja, 2019, San José de Sisa; son adecuadas solo con la adición del agua del tallo del plátano, más no así con la adición de almidón de yuca donde se alteran la turbidez y el pH.

Palabras claves: Planta de tratamiento, coagulantes, almidón de yuca, agua natural de plátano.

ABSTRACT

The following research work was developed with the objective of determining the design of a treatment plant that will improve with the implementation of coagulants obtained from banana and not with the addition of cassava starch, in the town of Huaja, San José de Sisa - 2019. The topography conditions in the town of Huaja, 2019, San José de Sisa; They are suitable for the design of a treatment plant with the implementation of coagulants obtained from plantain and cassava; with values of the transversal slopes ranging between -1% and 09%; with soils of type 3 and 4, and topographic heights allow the design of the treatment plant to develop by gravity. The proposed treatment plant consists of a layered gravel prefilter with upward flow, slow filtration, chlorination, and a reservoir, with a design population of 880 l / inhab / day, and an average flow of 1.35 lps. The physical, chemical and biological conditions of the water in its natural state of the town of Huaja, in San José de Sisa; They are suitable for the design of a treatment plant with the implementation of coagulants obtained from plantain and cassava, where the pH values, turbidity, alkalinity, hardness and presence of fecal coliforms are suitable for human consumption. The physical, chemical and biological conditions of the water with the implementation of coagulants obtained from banana and yucca in the town of Huaja, 2019, San José de Sisa; They are suitable only with the addition of water from the banana stem, but not with the addition of cassava starch where turbidity and pH are altered.

Keywords: Treatment plant, coagulants, cassava starch, natural banana water.

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, se describe desde el ámbito internacional que, los estudios de ingeniería han comenzado a buscar alternativas para la mejora de los diseños constructivos y su posterior operación de las plantas de tratamiento, así en el caso de Colombia la Ley 2115 del año establece la caracterización, componentes básicos y los sistemas de vigilancia y control para garantizar la calidad del agua destinada al consumo poblacional y al respecto las exigencias de mayores estándares en lo concerniente a la calidad del agua se concentran en el destino para el consumo poblacional y estos se agrupan con mayor frecuencia en plantas de tratamiento para potabilizar el agua y para sistemas de aguas residuales, aun cuando ambos tienen elementos comunes en sus operaciones. Una planta de tratamiento de agua potable se compone de un sinnúmero de estructuras de ingeniería construidas de forma sistemática con el objetivo de tratar el agua para ser puesta a disposición de una población para su consumo; sin embargo, en muchas de estas estructuras que existen en el país, su configuración, operación o mantenimiento no siempre responden a las expectativas de eficiencia y calidad de quienes administran los sistemas de agua para consumo humano. (RODRIGUEZ, 2016, p. 37). Actualmente, a nivel nacional, en el Perú, se tiene una cobertura de agua potable de 63.2% y desagües 41.0%, donde en gran parte las empresas prestadoras de servicios de saneamiento presentan dificultades para administrar el abastecimiento del agua, ya sea por falta de liquidez para desarrollar proyectos nuevos; infraestructura de tratamiento y distribución del agua muy antiguas; no existencia de plantas de tratamiento de aguas residuales. (SUNASS, 2015). A la vez, a nivel regional; en San Martín, las empresas prestadoras de saneamiento presentan en todos los casos dificultades para el tratamiento del agua, debido fundamentalmente a deficiencias operativas de la infraestructura con que cuentan, muchos de las cuales data de más de 40 años, y en las zonas rurales, esta condición es mucho más resaltante, pues en mucho de los casos la infraestructura que fue construida en los años 90 con proyectos como FONCODES, se diseñaron sólo para tener agua entubada, o en aquellos donde se construyó plantas de tratamiento, estas no fueron mantenidas adecuadamente, o los sistema de operación son deficitarios; en el caso de la localidad de Huaja, el sistema de agua para consumo poblacional, tiene una

antigüedad de más de 20 años; el mismo que no cuenta con una planta de tratamiento; pues su diseño es sólo para agua entubada; lo trae como consecuencia que el tratamiento se efectúe sólo agregando a un tanque reservorio cloro; que no garantiza la inocuidad del agua, ni mucho menos la eliminación completa de sólidos en suspensión o elementos químicos nocivos que pueda tener el agua que consume la población. (PEÑA, 2018, p.12). En esta investigación como trabajos previos se utilizaron los siguientes **antecedentes**; a nivel internacional tenemos a; OLIVERO, Aguas; MERCADO, Casas y MONTES, Tito. (2015): *Utilización de Tuna (opuntia ficus-indica) como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas*. (Artículo científico) Avances: Investigación En Ingeniería. Magangué, Colombia. 11 (2). Concluyeron que: La tuna (ficus opuntia) presenta propiedades para la clarificación del agua proveniente del río Magdalena en Magangué, departamento de Bolívar (Colombia); actuando como un coagulante natural, demostrando que el mucílago extraído de esta fruta tiene un nivel óptimo teniendo en cuenta el factor de velocidad coagulación y de la eficiencia de formación de coágulos. Con la incorporación del mucilago extraído de la tuna (opuntia ficus), la turbidez al ser poca, la velocidad de agitación incide en el actuar del clarificante, donde al lograr llegar hasta las moléculas en suspensión más dispersas aumenta la eficiencia del procedimiento de clarificación, Los costos de clarificar el agua empleando tuna (opuntia ficus) para plantas destinadas a tratar el agua resulta mucho más económico en hasta 8 puntos porcentuales, que si se utilizara coagulantes artificiales. CHOQUE, David; CHOQUE Yudith, y RAMOS Betsy. (2018): *Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua*. (Artículo científico). Tecnología Química 2018. Santiago de Cuba, Cuba. 38 (2). Concluyeron que: La capacidad como clarificante de los coagulantes naturales analizados como son el San Pedro (Echinopsispachanoi), Olluquito (Neoraimondiaarequipensis) y Tuna (Opuntia ficus); determinan un aumento representativo con un nivel de significancia $p\text{-value} < 0,05$ al incrementarse la dosis empleada del coagulante de 1 % al 3 %, donde el coagulante obtenido de la planta de San Pedro (Echinopsispachanoi) muestra un mejor resultado para la acción Floculante y porcentaje Remoción, logrando valores de $48,580 \pm 0,063$ % y $99,329 \pm 0,060$ % respectivamente, cuando se extrae con el etanol como solvente. Los indicadores fisicoquímicos del agua residual artificial cuando es tratada con

coagulantes naturales extraídos de las tres plantas en estudio y separado con solventes, en relación al PH se obtienen valores significativamente diferentes, incrementándose levemente de un PH 6,61 del agua sin tratamiento a valores de pH 7,58, en cambio la alcalinidad y la dureza no logran valores significativamente diferentes con un nivel de significancia $p\text{-value} > 0,05$. , por otra parte el valor de la Demanda Bioquímica de Oxígeno que presenta el agua residual artificial que fue tratada obtiene valor significativamente diferente con un nivel de significancia $p\text{-value} < 0,05$; al incrementarse el valor porcentual de aplicación del coagulante inicial de 0,57 mg O₂/l hasta valores de $3,66 \pm 0,05$ mg O₂/l. SOLÍS, Rudy; LAINES, José y HERNÁNDEZ, José. (2016): *Mezclas con potencial coagulante para clarificar aguas superficiales*. (Artículo científico). Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Tabasco, México. 28 (3) Concluyeron que: Cuando compararon las mezclas con potencial coagulante que estuvieron compuesto por el almidón de yuca y sulfato de aluminio. Las muestras se recogieron de un río, para determinar su efectividad mediante la simulación de la prueba de jarras, evaluaron la turbidez, color y PH. Registrando valores de remoción significativos en cuanto al color del agua con el 94%, con dosis de 2mg/l de yuca más 28 mg/l de sulfato de aluminio y en cuanto a la turbiedad se removió el 97%, y el PH durante los tratamientos no han variado significativamente. En este estudio demuestra la eficiencia de coagulante compuestos por un natural y el sintético la cual induce al menor uso de los coagulantes sintéticos. Así mismo a nivel nacional tenemos a autores como DESTEFANO, Javier. (2018): *Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac*. (artículo científico). Revista de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. 9 (1). Concluyó que: Los estudios logrados sobre procesos de filtración han contribuido a plantear un sistema de baterías filtrantes que no cuentan con reguladores de caudal con la propiedad de operar con velocidades decrecientes, lo que simplifica el proceso constructivo de galería de tubos que en los sistemas convencionales es indispensable. Constituye una ventaja adicional de este sistema de filtración el lavado del filtro empleando los flujos provenientes de las otras estructuras en operación. La totalidad de las modificaciones planeadas a sistemas de tratamiento de agua convencional

favorecen la construcción de plantas más simples y a menor costo y así mejorar la salubridad de las personas por enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada que en otras zonas corresponde a una condición ya superada. Se calcula que costo para construir y mantener estas plantas simplificadas economizan entre un 40 y 50 % en comparación con las plantas convencionales, en la que se renuevan sus componentes cada 5 o 10 años. Las plantas simplificadas presentan la particularidad de ahorrar en los aspectos formativos del personal, puesto que solo es necesario la presencia de personal calificado en momentos determinados como para la toma de muestras y los controles de la calidad del agua. YABETH, Adriano. (2017): *Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017*. (Artículo científico). Revista de la Construcción e Industria de la Cámara Peruana de la Construcción. Huacamayo, Perú. 1 (2). Concluyó que: La fuente de agua seleccionada para el desarrollo del proyecto es de naturaleza subterránea y tiene la capacidad para cubrir la demanda de agua que se necesita ser destinada al consumo humano tanto en cantidad, calidad y oportunidad. Los resultados comparativos y analizados de los ensayos de la calidad del agua, en el marco de lo dispuesto por el Decreto Supremo. N° 031-2010-SA, determina que casi la totalidad de los indicadores se cumplen en los rangos establecidos por esta norma, a excepción del Conteo de Coliformes Fecales; y por esta consideración que se establece que el proceso para clorar el reservorio debe efectuarse empleando el sistema de goteo para la realización de la acción de desinfección, antes de ser distribuida para su consumo por la población. Los aforos realizados al ser comparados con la demanda de actual de la población actual y futura se establecen que el caudal proveniente de la fuente llamada Manantial Sharico presenta un rendimiento total de 1.16 l/seg; valore suficiente para satisfacer la demanda de la poblacional actual y futura. El sistema de abastecimiento de agua potable en cuanto al diseño presentará las estructuras siguientes: estructura para captación del tipo ladera, tuberías de conducción, reservorio, línea de aducción, distribución por redes y dotaciones domiciliarias mediante conexiones externas al domicilio. El reservorio tendrá la configuración circular del apoyado, con una capacidad para almacenar 25 m³. Las tuberías de la línea de conducción han sido configuradas en razón del caudal diario máximo $Q_{md}=0.99$ L/s. Se ha tomado como considerando en el diseño una máxima presión de 50 mca para la clase 7.5

con la finalidad de garantizar la operatividad del sistema. La línea de aducción se ha sido configurado en razón del caudal horario máximo $Q_{mh} = 1.52 \text{ L/s}$. Se ha tomado como considerando en el diseño una máxima presión de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2". Para culminar con los antecedentes tenemos el nivel Regional – Local teniendo a autores como, GRÁNDEZ, Peggy. (2015). En su investigación: *Diseño hidráulico de la planta de tratamiento del proyecto de agua potable en la localidad de San Cristóbal de Sisa – San Hilarión - Picota – San Martín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto – 2015. San Hilarión, Perú. Concluyó que: La fuente de donde se proyecta abastecer el proyecto corresponde al tipo subterráneo y el agua presenta estándares superiores a los límites máximos permitidos mencionados en el reglamento nacional de calidad. Por consiguiente, la propuesta para captación y el tipo de planta de filtración rápida con tecnología CEPIS para el tratamiento que propone reemplazará el a la fuente de agua subterránea existente por agua superficial proveniente del río Huallaga que previamente tiene que ser tratada, empleándose las actuales estructuras del reservorio elevado, las redes de distribución y conexiones hacia los domicilios. Es factible que se obtenga agua tratada que tenga los estándares determinados en el reglamento nacional de calidad de agua, y así se garantice de forma real la entrega a la población agua potable con la inocuidad establecida en la normativa, haciendo uso del recurso hídrico de una fuente muy cercana a la localidad y con un caudal grande, en este caso el río Huallaga. Como último trabajo previo tenemos a los autores GARCIA, Eder y VERDE, Oscar. (2018): *Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable en las localidades de Huimba la Muyuna, Pucacaca del río Mayo y Santa Ana del río Mayo, distrito de Zapatero y Cuñumbuque, provincia de Lamas, Región San Martín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. En sus conclusiones detalló: Para la estructuración del diseño hidráulico del sistema para el abastecimiento de agua potable se efectuaron cálculos de hidráulica, y los estudios de topografía, de mecánica de fluidos, determinándose como condición fija la cantidad de pobladores a los cuales se les brindará el servicio, pero a su vez estableciendo de forma aproximada el caudal requerido por las localidades, que permitan cubrir la demanda de las necesidades de los hogares de dichas poblaciones. Se efectuó la simulación del sistema con el software del programa waterCad con la finalidad de comprobar su funcionamiento

y lograr unos resultados más eficientes. El desarrollo del diseño hidráulico del sistema de agua potable propone para abastecer de agua los componentes siguientes: captación, planta de tratamiento, que incluye, pre filtros, filtro lento y sedimentador, tuberías de conducción, línea de aducción, reservorio, redes de distribución, conexiones a domicilios, y de esta forma aminorar las brechas en pro del desarrollo social y económico de los centros poblados de Huimba Muyuna, Pucacaca de Río Mayo y Santa Ana del Río Mayo, mejorando las condiciones de vida de la población de estos centros poblados. Como investigadores se necesita mencionarlas siguientes **teorías relacionadas al tema**: Plantas de Tratamiento de Agua Potable, según HELLER, (2016) “Una planta de tratamiento o planta para potabilizar el agua, son infraestructuras para tratar agua y están constituidas por un conjunto de sistemas y operaciones que funcionan de forma unitaria y de tipo físico, biológico o químico, teniendo como objetivo que empleando los equipamientos reduce o elimina los contaminantes o los componentes que no deseables del agua, bien provengan de fuentes naturales, de abastecimiento, de procesos o sean aguas residuales. (p. 98). La clasificación de las plantas de tratamiento se dan la siguiente forma: Plantas de Tratamiento Convencional (Potabilizadoras), HELLER, (2016) manifestó: “Corresponde una planta con un sistema de tratamiento de forma integrada que incorpora todos los procedimientos para obtener agua potable, siendo estos: coagulación, entremezclado rápido, floculación, sedimentación, clarificación, filtración y desinfección. Teniendo como consideración previa las características del agua se puede contar con un sistema de filtración simple o doble, el mismo que se recomienda cuando el agua presenta coloraciones oscuras o valores altos de manganeso y hierro” (p. 112). Elementos estructurales de una planta de tratamiento de agua; UBILLUZ, (2016) Constituyen elementos estructurales de una planta de tratamiento de agua potable los siguientes: “Cámara de entrada, Canaleta Parshall, Canal de quietamiento, Canal de reparto a floculadores, Canal de Salida, Floculación, Canal de reparto a sedimentadores, Sedimentación, Filtración, Desinfección, Conducción de agua tratada y Tanques de almacenamiento” (p.134). La definición de sedimentadores en plantas de tratamiento, según HELLER, (2016) manifestó: “El proceso de sedimentación en la mayoría de los casos es efectuada por las leyes de la gravedad y consiste de forma básica en separar de los sólidos que hallan contenidos en el líquido como consecuencia de la misma. Ocurre

en topo tipo de fluido líquido. Se emplea la sedimentación en la potabilización del agua, con el fin de disminuir la cantidad de partículas no deseadas, para lo cual se estructuran dispositivos para con esta finalidad. En el tratamiento de agua con fines de potabilización para consumo humano, este procedimiento se basa en la ley de Stokes que explicita que las partículas con mayor diámetro y/o mayor peso específico que el líquido presenta una mayor facilidad de sedimentación, así como cuando existe una menor viscosidad del líquido se obtiene un mejor proceso de sedimentación. La cámara de sedimentación está implementada con seditubos de alta tasa, que son placas inclinadas que tienen la finalidad de incrementar la eficiencia de clarificación en espacios reducidos. (p. 121). La definición de filtros en Plantas de tratamiento, según HELLER, (2016), esta estructura sirve para eliminar las partículas que no se pudieron eliminar en la sedimentación. La operación de estos se realiza mediante la maniobra de válvulas que permiten operar el filtro dependiendo de la cantidad de agua disponible. Variará dependiendo de la demanda de la caja de almacenamiento que dispongamos. Los elementos principales que fueran el cuerpo del filtro son: El tanque (de concreto, con una superficie de 6 a 100 m²); un falso fondo de concreto o de material plástico, donde se colocan boquillas u orificios de drenaje y de inyección de agua de lavado; el lecho filtrante (gravas y arenas); canales de entrada y salida de agua; válvulas y tuberías; medidores de carga o presión; canales de recogida de aguas de retrolavado. (p. 133). Para la definición de Operaciones unitarias en el tratamiento del agua con fines de potabilización, ARBOLEDA, (2015) manifestó: Las acciones unitarias en el tratamiento del agua con el propósito de tener estos elementos con fines de potabilizarlo para su empleo poblacional son: Coagulación de mezcla rápida: Al incorporar el coagulante y el auxiliar de coagulación se genera una mezcla rápida y uniforme en el agua, para lo cual es posible utilizar equipos hidráulicos como son el resalto hidráulico, mezcladores estáticos, vertederos, y difusores; o emplear mezcladores mecánicos.(p. 71). Floculación, según HELLER, (2016), manifestó: En esta fase se pueden usar los floculadores mecánicos e hidráulicos. Los Floculadores hidráulicos que pueden ser diseñados se tienen a que trabajan con flujos horizontales, de flujos verticales, de flujos helicoidales y de Alabama. *Sedimentación*: Los sedimentadores que se pueden usar son los que trabajan con flujos horizontales y flujos verticales. (p. 11). Filtración, según HELLER, (2016),

manifestó: El fin que persigue la filtración es la separación de las partículas y microorganismos no deseables, que no han sido retenidos en las fases de coagulación y sedimentación. (p. 13). Desinfección, según HELLER, (2016), manifestó: Esta acción corresponde a la eliminación de patógenos o de organismos que causan enfermedades que están presentes en el agua, tales como: Protozoos, virus, bacterias, trematodos. (p. 14). Cloración, según HELLER, (2016), manifestó: Para el desarrollo de esta acción con fines de desinfección y tratamiento de aguas corresponde el empleo de: Cloro gaseoso que se genera a partir de los procesos de vaporización de cloro líquido que se halla almacenado bajo presión en cilindros, Hipoclorito de calcio que se presenta en forma sólida y granular; Hipoclorito de sodio que se presenta en forma líquida; Hipoclorito de calcio que se presenta en forma sólida y granular. (p. 18). Los coagulantes y floculantes poliméricos (poli electrolitos), la definición de un polímero se conceptualiza como una sustancia que se halla formada por algunas cantidades de unidades básicas, a los que se denominan monómeras, y estos se hallan unidos por un enlace covalente que de forma sucesiva se va repitiendo. Su nivel de polimerización está determinado por la cantidad de monómeros que constituyen su cadena polimérica, y cuando estas cadenas poliméricas presentan multiplicidad de grupos activos funcionales se les denota como poli electrolitos. (ARBOLEDA, 2015, p. 112). Materiales alternativos para coagulantes en plantas de tratamiento, según HELLER, (2016) manifestó: Que como materiales alternativos en filtros se busca contar con materiales de alta durabilidad, bajo costo o de fácil acceso; sobre todo para zonas rurales, dado a que en estos casos el costo de operación y mantenimiento del sistema es siempre una limitante dada las carencias económicas de la población. Se empleado como filtros en modo de pruebas en laboratorio con algunos productos orgánicos, utilizando bagazo de caña de azúcar, corteza de plátano, afrecho de yuca; siendo su principal limitante que muchos de estos elementos están condicionados a la temporalidad de sus cosechas (p. 45).Propiedades de la yuca y plátano como coagulantes de agua, la yuca contiene almidón y esta tiene la propiedad de restarle sedimentación al agua y producto de ello se logra una mejor respuesta en la fase de clarificación durante un proceso de tratamiento del agua Para obtener el almidón de yuca basta con retirar la cáscara a la raíz, triturarlo y posteriormente estrujarlo. Después se retira el contenido a una base húmeda y se procede al secado hasta la obtención del

almidón. (PINEDA, 2016, p. 19). Componentes del almidón, el almidón químicamente se encuentra conformado por unidades de glucosa estructuradas en dos componentes como son la amilopectina y la amilosa; cuyas proporciones cambian en función de la variedad o la calidad de maduración de la yuca. Estas macromoléculas de almidón presentan la característica de tener un alto grado de polimerización o ramificación lo que afecta su comportamiento cuando está frente a procesos de degradación (PINEDA, 2016, p. 107). Para la definición de propiedades de la cáscara de plátano, CALDERON, (2015) manifestó: “La cáscara de plátano tiene la propiedad de absorción, debido a su capacidad de atracción de iones que corresponden a metales pesados del agua y de los parámetros que intervienen en este proceso, debido a la lignina que contiene, que son polímeros insolubles. La cáscara de plátano presenta como parte de su composición orgánica elementos con hidroxila y carboxila de pectina, los mismos que tienen la capacidad para la absorción de metales pesados” (p. 75). Características del tallo del plátano, según CALDERON, (2015) “El tallo verdadero está conformado por un rizoma grande, que presenta la configuración de yemas coronadas; y éstas se desarrollan cuando la planta ha dado flores y luego fructificado. Tiene una forma de cilindro alargado, donde la altura, el grosor, va a estar condicionada a los factores del clima” (p. 113). La investigación consta de un **problema general**: ¿Cómo el diseño de una planta de tratamiento mejorará con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019? Además, de sus **problemas específicos**: ¿Cuáles son las características topográficas y los estudios mecánicos del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa-2019?, ¿Cuáles son las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019?, ¿Cuáles son los elementos estructurales del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?, ¿Cuál es el diseño de la dosificación del coagulante, para potenciar la potabilización y purificación del agua, de la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?, ¿Cuál es el diseño de la dosificación óptima del coagulante, para potenciar la potabilización y purificación del agua con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?, ¿Cuál es la estructura de costos y presupuestos del

diseño de una planta de tratamiento y potabilizadora mejorada con la implementación de filtros, coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa- 2019?. Al elaborar la **justificación** se tomó en cuenta la Justificación teórica: la construcción de un diseño de una planta de tratamiento con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa, 2019; contribuirá a demostrar los elementos teóricos del diseño de plantas de tratamiento con coagulantes, tomando como premisas técnicas que debe ser contrastada desde la realidad objetiva de los hechos. Para los aspectos teóricos se tendrá en consideración la Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado por DS N° 011-2006-VIVIENDA y supletoriamente lo detallado en Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado por DS N° 031- 2010-SA. La Justificación práctica: La investigación se validará en campo el uso de dos productos como el plátano y la yuca en el diseño como coagulantes en una planta de tratamiento, y con ello poder presentar nuevas alternativas que puedan ser utilizadas en obras similares en escenarios con característica similares la zona donde se desarrollará el diseño. Además, desde la práctica se podrá evidenciar los aspectos especificados en las normas de plantas de tratamiento de agua para consumo humano y la calidad de la misma; dado que al experimentar alternativas nuevas en la coagulación como son el plátano y la yuca, dos productos agrícolas que se encuentran en abundancia en las zonas rurales de la selva del país. Justificación social: La calidad del agua es un factor clave en la salud humana, y en zonas rurales como la localidad de Huaja todavía tiene mucha más relevancia, dado su condición de pobreza y con índices de enfermedades asociadas al agua muy elevados; por consiguiente, esta investigación podrá servir para minimizar estos riesgos de salud, luego de comprobarse la utilidad del diseño a ser evaluado. La justificación por conveniencia: La salud pública es de conveniencia universal tanto para el Estado como para la ciudadanía; además el plátano y la yuca son productos agrícolas que en muchos casos es sub utilizado, y plantear una investigación a fin de ser utilizada como un medio alternativo en la coagulación de plantas de tratamiento de agua potable. La justificación metodológica: Demostrar la viabilidad del uso de plátano y yuca en la coagulación como parte de parte de una planta de tratamiento de agua y sobre esta base ser fuente generadora de nuevos

conocimientos para futuras investigaciones. La presente investigación también cuenta con un **objetivo general** que se desea lograr es: Diseñar una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019; también presenta los **objetivos específicos** como son: Determinar las características topográficas y el estudio del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019; Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019; Determinar los elementos estructurales del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019 Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua con la implementación de coagulantes obtenidas del plátano y la yuca de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019, Establecer la óptima dosificación del coagulante para potenciar la potabilización y purificación del agua en la localidad de Huaja, San José de Sisa -2019, y para finalizar, Determinar la estructura de costos y presupuestos del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa- 2019.La **hipótesis general** de la presente investigación es: El diseño de una planta de tratamiento mejorada es posible con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. A partir de esto, obtenemos las siguientes **hipótesis específicas**: Las características topográficas y los estudios mecánicos del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa, permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada con coagulantes obtenido del plátano y yuca. Las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada. Los elementos estructurales permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada con coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa. Las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua con coagulantes obtenidas del plátano y yuca, permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada. La óptima dosificación del coagulante potenciará la potabilización y purificación del agua en la localidad de Huaja, San Jose de Sisa - 2019. La estructura de costos y presupuestos del diseño de una planta de tratamiento y potabilizadora mejorada determinará la viabilidad económica entre el

agua natural y con coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa.

II. MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación es del tipo aplicada porque pretende mejorar la planta de tratamiento adicionando coagulantes naturales.

2.2 Diseño de investigación

El diseño del proyecto que se investiga es EXPERIMENTAL, teniendo en cuenta la investigación de este tipo consiste en la manipulación de una o más variables, donde se determinará mediante pruebas, para poder definir si los resultados obtenidos cumplen con la norma y guías anteriormente mencionadas.

Por lo que se maneja el siguiente diseño:



M: Muestra.

D: Diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca.

Y: Coagulante (almidón de yuca, agua natural del plátano).

GE(1):	X1(ensayo de agua tratada con 5 ml. De		X1(ensayo de agua tratada con 5 ml
G	almidón al 5% de la muestra.)	O1(50r.pm)	de almidón al 5% de la muestra.)
E	X2(ensayo de agua tratada con 10 ml de		X2(ensayo de agua tratada con 10
GC(1):	almidón al 10% de la muestra)	O2(50r.p.m)	ml de almidón al 10% de la muestra)
:			
GE(2):	X3(ensayo de agua tratada con 10 ml de	O3(50r.p.m)	X3(ensayo de agua tratada con 10
G	agua natural de tallo de plátano al 10%		ml de agua natural de tallo de
	de la muestra)		plátano al 10% de la muestra)
r	X0(ensayo de agua tratada con 20 ml de		X0(ensayo de agua tratada con
GC(2)	agua natural de tallo de plátano al	O1(50r.p.m)	20 ml de agua natural de tallo de
u	20% de la muestra)		plátano al 20% de la muestra)

po Experimental.

GC: Grupo de control (coagulante de almidón de yuca al 10%, y agua natural de tallo de plátano al 20%)

X1: Ensayo de agua tratada con 5 ml de almidón al 5% de la muestra.

X2: ensayo de agua tratada con 10 ml de agua natural de tallo de plátano al 10% de la muestra.

2.2. Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Planta de tratamiento	“Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permiten cumplir con las normas de calidad de agua potable”. (HELLER, L; 2016; p. 98)	Son instalaciones construidas para tratar y transformar aguas servidas químicamente simples en sustancias más simples utilizando coagulantes del plátano y la yuca.	Elementos del entorno	-Topografía -Suelos	Intervalo
			Elementos del agua	-Factores físicos -Factores químicos - Factores biológicos	
			Elementos estructurales del diseño	-Floculación -Canal de reparto a sedimentadores - Sedimentación - Filtración - Desinfección, conducción de agua tratada -Tanques de almacenamiento	Intervalo
			Diseño de dosificaciones de coagulantes	- Dosificaciones al 10% y 20% del plátano -Dosificaciones al 5% y 10% de la yuca	Intervalo
Variable Dependiente Coagulantes obtenidos del plátano y yuca	Estructura que sirve para eliminar las partículas que no se pudieron eliminar en la sedimentación. La operación de estos se realiza mediante la maniobra de válvulas que permiten operar el filtro dependiendo de la cantidad de agua disponible. Variará dependiendo de la demanda de la caja de almacenamiento que dispongamos. (HELLER, 2016)	Determinación del uso del plátano y yuca en el agua de una planta de tratamiento en la localidad de Huaja, San José de Sisa	Dosificación optima	- Dosificaciones al 10% y 20% del plátano -Dosificaciones al 5% y 10% de la yuca	Intervalo
			Características de presupuesto	- Metrados - Analisis de costos unitarios	Intervalo

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

CRUZ, (2015). “En los estudios conducentes a establecer experimentos o desarrollar una estrategia o elaborar un diseño de ingeniería la población está caracterizada por el conjunto de elementos, normas, procesos u otros procesos que intervienen para lograr el objetivo planteado.” (p. 176)

En nuestro caso, corresponde la población a la totalidad de los elementos, ítems o factores a ser evaluados para determinar el diseño más adecuado.

Sin embargo, para la realización de los cálculos del diseño, en especial del dimensionamiento de la planta de tratamiento, se tendrá como población al total de viviendas del Centro Poblado, el mismo que según los datos de la Agencia Municipal de Huaja ascienden a 135 familias.

Muestra

CRUZ, (2015). “Para proyectos conducentes a establecer experimentos o desarrollar una estrategia o elaborar un diseño de ingeniería la muestra es igual a la población”. (p. 38)

Para el dimensionamiento de la planta de tratamiento, la muestra se calculará sobre la base del total de viviendas de la comunidad de Huaja que suman un total de 135 familias.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica

BEHAR, (2008). “Las investigaciones tienen sus respectivas técnicas de recopilación de datos, esto es necesario realizar para verificar el problema planteado. Se determina el tipo de investigación y de acuerdo a ello se tomará el tipo de técnica a usar y cada una es independiente de otra.” (p.55).

La técnica aplicada fue la observación y la recolección de datos obtenidos de los ensayos practicados a los agregados grueso y fino en el laboratorio de mecánica de suelos.

Instrumento

“Es el recurso que pueda ser usado por el observador para analizar a los sucesos y así obtener la información necesaria, de este modo el instrumento facilita en si todo el trabajo previo a la investigación” (SABINO, 2010, p. 149).

El instrumento será la Ficha de Recopilación de campo y/o laboratorio, la misma que consta de un registro sistemático de cada uno de los valores obtenidos de las pruebas de campo o de laboratorio determinados en la operacionalización de las variables.

Tabla 1: Datos de técnica, su instrumento y fuente

Técnica	Instrumento	Fuente
Determinación de las características topográficas	Formato de ensayos de laboratorio	Muestras de la fuente de agua de la quebrada Huaja, analizadas en laboratorio
Determinación del estudio del suelo	Formato de ensayos de laboratorio	Normas ASTM-D-422 ASTM.D.2116 ASTM-D-423 ASTM-D.424 ASTM D-3080
Determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua	Formato de ensayos de laboratorio	Manual del Reglamento de la Calidad del Agua - DS N° 031- 2010-SA.
Determinación de los elementos estructurales	Formato de ensayos de laboratorio	Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano - DS N° 011- 2006-VIVIENDA
Determinación del costo y presupuesto	Programa S10	Información adquirida

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Validez

SILVA (2006) “este se relaciona con la magnitud en que un elemento puede medir la variable que queremos adquirir” (p. 63)

La validez de la investigación será determinada por el programa estadístico básico IBM SPSS, mediante el análisis paramétrico y coeficientes de correlación.

Confiabilidad

SILVA (2006) “Referimos al nivel que su adquisición duplicada al mismo personaje u objeto produce similares soluciones y esta se calcula con diversos métodos” (p. 63)

La confiabilidad de la investigación estará dada por los reportes técnicos emitidos por los especialistas o responsables de los laboratorios donde se procesarán las pruebas de campo necesarios para el desarrollo de la investigación. Estos laboratorios y quienes la suscriben deberán estar acreditados en función de la prueba realizada.

2.5. Método de análisis de datos

Los datos recolectados para esta investigación se procesaron con ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos; también se utilizaron programas informáticos como Excel, realizando ahí los cálculos, cuadros y gráficos de resultados; así como el programa estadístico básico SPSS de IBM para validar nuestras hipótesis mediante el análisis paramétrico.

2.6. Aspectos éticos

Estos están relacionados al cumplimiento irrestricto de las normas y procedimientos establecidos por la Universidad César Vallejo en cuanto al plagio, autoplagio y los procesos de aplicación del método científico aplicado a la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Características topográficas y estudio de la mecánica de suelos

De acuerdo a los estudios topográficos realizados se obtuvo.

Tabla 2: Descripción de puntos clave de levantamiento topográfico.

TRAMO	DESCRIPCION	COORDENADAS		
		Norte	Este	cota
	Suelo tipo 3 (terreno accidentado)			
TRAMO 1:	PENDIENTES			
151.00 mts.	TRANSVERSALES AL EJE SUPERIOR AL – 1.667%	9270791.87	306503.612	430.5771
	Suelo tipo 4 (terreno escarpado)			
TRAMO 2:	PENDIENTES			
80.00 mts.	TRANSVERSALES AL EJE SUPERIOR EN - 2.319%	9270801.91	306479.006	431.168
	Suelo tipo 2 (terreno ondulado) tiene pendiente transversal al eje entre 9.428%			
TRAMO 3:				
21.93 mts.		9270738.09	306446.79	433.3728
	Suelo tipo 3 (terreno accidentado) con una pendiente transversal al eje con un 3.038%			
TRAMO 4:				
128.07 mts.		9270780.17	306514.505	429.646
	Suelo tipo 3(terreno accidentado) cuenta con una pendiente transversal al eje en -1.389%			
TRAMO 5:				
180.00 mts.		9270764.45	306502.88	430.3166
	Suelo tipo 2 (terreno ondulado) cuenta con una pendiente transversal al eje - 1.698%			
Tramo 6 :				
232.12 mts.		9270462.05	306532.70	422.54

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 3: Resumen de los resultados obtenidos de los ensayos a las calicatas.

CALICATA PROGRESIVA MUESTRA	[Km]	C-1		C-2		C-3		C-4	C-5
		0+000	0+500	1+000	1+500	2+000			
		M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-1
Profundidad	[m.]	0.00 - 0.30	0.30 - 1.50	0.00 - 0.20	0.20 - 1.50	0.00 - 0.30	0.30 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50
Densidad natural	[gr./c c.]								
Humedad natural	[%]	4.90	10.74	2.15	12.83	4.29	17.38	16.32	3.20
Limite liquido	[%]	17.20	24.50	21.50	33.20	18.10	51.10	36.40	21.20
Limite plástico	[%]	10.60	16.10	10.65	13.60	11.55	32.00	19.30	14.50
Índice plástico	[%]	6.60	8.40	10.85	19.60	6.55	19.10	17.10	6.70
Material < n° 200	[%]	10.22	68.34	13.31	91.81	10.88	92.06	95.30	14.42
M.d.s			1.950		1.98		1.619	1.698	2.105
O.c.h.			10.50		13.80		22.78	19.60	6.50
C.b.r. 100% m.d.s			18.2		9.50		3.10	13.4	65.00
C.b.r. 95% m.d.s			12.9		7.10		2.60	10.5	46.50
Clasificación S.U.C.S.		GP-GC	CL	GC	CL	GP-GC	MH	CL	SC-SM
Clasificación A.A.S.H.T.O.		A-2- 4(0)	A-4(7)	A-2- 6(0)	A- 6(12)	A-2- 4(0)	A-7- 5(13)	A- 6(11)	A-2- 4(0)

Fuente: Elaboración propia de los tesis.

Interpretación:

De acuerdo a los trabajos realizados in situ, la localidad de Huaja presenta un relieve accidentado y escarpado con pendientes transversales al eje, así para el Tramo 1 se tiene un suelo tipo 3, que corresponde a un terreno accidentado; con pendientes transversales al eje superior al -1.667% ; con una cota de 430.57.71. Para el Tramo 2 se tiene un suelo tipo 4, que corresponde a un terreno escarpado; con pendientes transversales al eje en -2.319% ; con una cota de 431.168. Tramo 3 se tiene un suelo tipo 2, que corresponde a un terreno ondulado; con pendientes transversales al eje superior en 9.428% ; con una cota de 433.3728. Tramo 4 se tiene un suelo tipo 3, que corresponde a un terreno accidentado; con pendientes transversales al eje de 3.038% ; con una cota de 429.646. Para el Tramo 5 se tiene un suelo tipo 3, que corresponde a

un terreno accidentado, con pendientes transversales al eje en -1.389% ; con una cota de 430.3166. Tramo 6 presenta un suelo tipo 2, que corresponde al terreno ondulado, cuenta con una pendiente al eje transversal de -1.698% . Se cuenta con una pendiente mínima en el tramo 5 con -1.389% y la pendiente máxima se encuentra en el tramo 3 con 9.428% .

La tabla 3 nos muestra los resultados obtenidos de la mecánica de suelos de los puntos clave del estudio, en donde para la C1-M-1, se tiene una clasificación en el sistema SUCS de GP-GC que significa un suelo de grava pobremente graduada y con presencia de grava arcillosa; y en el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava u arena limo arcilloso.

Para la C1-M-2 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-4(7) que significa un suelo regular con presencia de limo. Para la C2-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en GC que significa un suelo con grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-6(0) que significa un suelo bueno con presencia grava y arena limo arcilloso

Para la C2-M-2 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-2-6(12) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso. Para la C3-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en GP-GC que significa un suelo con grava pobremente gravada y grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso.

Para la C3-M-2 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en MH que significa un suelo con presencia de limo de alta plasticidad y para el sistema AASHTO de A-7-5(13) que significa un suelo regular y arcilloso.

Para la C4-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso

Para la C5-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en SC-SM que significa un suelo areno arcilloso y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso. Así mismo los índices de plasticidad se tienen valores de C1-M-1= 6.60%; C1-M2=8.40%; C2-M1=10.85%; C2-M2=19.60%; C3-M1=6.55%; C3-M2=19.10%; C4-M1=17.10%; y C5-M1=6.7%.

3.2. Propiedades físico-químicas y bacteriológicas del agua.

De acuerdo a los estudios para determinar las propiedades físicas – químicas y bacteriológicas del agua en estado natural, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 4: Resultados de los ensayos del agua en estado natural.

ITEM	DESCRIPCION	SIMBOLO	UNIDAD	RESULTADO
1	PH	pH		7.05
2	Alcalinidad total	aT	mg/ l	56.12
3	Dureza Total	Dt	mg/ l	20
4	Turbiedad	T	unt	46.66
5	Coliformes totales	CT	NMP/100ml	5.4×10^3
6	Coliformes termotolerantes	CTM	NMP/100ml	1.7×10^3

Fuente: Los resultados fueron elaborados del laboratorio referencial de salud pública san Martín (informe de ensayo n° 435-UMAA-P/2019)

Interpretación:

La tabla 4 nos muestra los resultados obtenidos de los ensayos del agua de la fuente de la quebrada Huaja en estado natural; donde se observa que el pH muestra un valor de 7.05; valor definido con neutro; la alcalinidad total de 56.12 mg/l valor considerado como muy amortiguadas; la dureza total con un valor de 20 mg/l que se considera como una agua blanda; la turbiedad muestra un valor de 46.66, valor considerado como medio; presencia de

coliformes totales de 5.4×10^3 NMP/100 ml, valor por encima de los límites

máximos permisibles, los coliformes termotolerantes con 1.7×10^3 NMP/100 ml. Valor por delante de los límites máximos permisibles.

3.3. Estructuras de la planta de tratamiento

De acuerdo a los cálculos realizados se determina el siguiente dimensionamiento:

Tabla 5: Memoria de cálculo caudal de diseño

PARAMETROS DE DISEÑO			
Población de Diseño Residencial	<i>Pd.</i>	880	Hab.
Dotación Residencial y I. Salud y Otras	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./Dia
Perdidas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coficiente de máxima variación diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coficiente de máxima variación Horaria	<i>K2</i>	2	
Alumnos I.E. Inicial y Primaria		117	Alum.
Alumnos I.E. Secundaria		70	Alum.
Instituciones de Salud		1	I.Salud
Otras Instituciones		7	Intitu.
Dotacion I.E. Inicial y Primaria		15	L/Alum./Dia
Dotacion I.E. Secundaria		20	L/Alum./Dia
CÁLCULO DE CAUDAL DE INSTITUCIONES			
Caudal Residencial		0.917	Lps.
Caudal de II.EE		0.037	Lps.
Caudal de Instituciones de Salud		0.0075	Lps.
Caudal de Otras Instituciones		0.053	Lps.
CÁLCULOS DE DISEÑO			
Caudal Promedio	<i>Qp</i>	1.35	Lps.
Caudal Máximo Diario	<i>Qmd</i>	1.76	Lps.
Caudal Máximo Horario	<i>Qmh</i>	2.70	Lps.
PARAMETROS DE DISEÑO			
Población de Diseño Residencial	<i>Pd.</i>	880	Hab.
Dotación Residencial y I. Salud y Otras	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./Dia
Perdidas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coficiente de máxima variación diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coficiente de máxima variación Horaria	<i>K2</i>	2	
Alumnos I.E. Inicial y Primaria		117	Alum.
Alumnos I.E. Secundaria		70	Alum.
Instituciones de Salud		1	I.Salud
Otras Instituciones		7	Intitu.
Dotacion I.E. Inicial y Primaria		15	L/Alum./Dia
Dotacion I.E. Secundaria		20	L/Alum./Dia
CÁLCULO DE CAUDAL DE INSTITUCIONES			
Caudal Residencial		0.917	Lps.
Caudal de II.EE		0.037	Lps.
Caudal de Instituciones de Salud		0.0075	Lps.
Caudal de Otras Instituciones		0.053	Lps.

CÁLCULOS DE DISEÑO		
Caudal Promedio	Q_p	1.35 Lps.
Caudal Máximo Diario	Q_{md}	1.76 Lps.
Caudal Máximo Horario	Q_{mh}	2.70 Lps.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

La tabla 5 nos muestra la memoria de cálculo obtenido de los caudales de diseño, donde la población total de diseño es de 880 habitantes, la dotación de 90 l/hab/día; las pérdidas del sistema de 25%; el coeficiente de máxima variación diaria de 1.3 Kl, el caudal residencial de 0.917 lps; Caudal de I.I.EE. 0,037 lps; caudal de instituciones de salud 0,0075 lps. Caudal de otras instituciones 0.053 lps; el caudal promedio 1.35 lps; caudal máximo diario de 176 lps; y caudal máximo horario 2.70 lps. El caudal promedio es de 1.35 lps; el factor de corrección de turbiedad por temperatura de 50%; la turbiedad de 46.66 UNT, la turbiedad corregida por temporada de 93.3 UNT, coliformes fecales 5400 UFC/100 ml; donde sobre esta base se establece que el tratamiento recomendado es prefiltro en número de 2 con 0.88 lps y de grava en capas de flujo ascendentes; filtración lenta con 0.88 lps; y cloración. Las características estructurales del filtro para la planta de tratamiento, en donde se tiene que se ha optado por un filtro lento, el mismo que presenta una forma rectangular de 5.6 m x 3.7 m con una altura de 2.7 m; presentado 2 vertederos, cada vertedero con su respectiva losa salpicadora, la tapa sanitaria de aluminio en cantidad de 3 con dimensiones de 0.50 x 0.60 m. Las características de los accesorios del filtro lento; donde el Ingreso del agua está diseñado con tuberías PVC Clase 10 SAP /agua fría 2” y codo PVC SP C-10; ambos con un diámetro de 1 ½”; De la distribución, salida y limpia de agua filtrada, todos de PVC C-10 con un diámetro de 1 ½” y del Rebose y limpia de zona de filtración todos de PVC C-10 con un diámetro de 3” Los valores de cálculo del reservorio rectangular, donde el dimensionamiento del reservorio presenta una altura de agua de 2.4 m; largo 4.30 m; ancho 4.30 m; borde libre 0.3 m; altura total 2.7 m; y valor asumido para el diseño de 44.4 m³. Véase detalle de las estructuras en anexo 6, 7 y 8.

3.4. Dosificación de los coagulantes

De acuerdo a los estudios para determinar las propiedades físicas – químicas y bacteriológicas del agua con adición de coagulantes, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 6: Resultados de los ensayos del agua con la adición de coagulantes.

DESCRIPCION	UNIDAD	AGUA 5 ML DE YUCA	AGUA 10 ML DE YUCA	AGUA 10 ML PLATANO	AGUA 20ML PLATANO
PH		4.47	3.48	7.52	5.48
Alcalinidad	Mg/L	>400	—	112.5	24.4
Dureza	Mg/L	80	No aplica	500	No aplica
Turbiedad	Unt	62	360	5	44.7
Coliformes	NMP/100ml	1.1 X 10 ³	1.6 x 10 ⁴	0.8 x 10 ²	1.6 x 10
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	4.9 X 10 ²	7.9 X 10 ²	0.4 x 10 ²	1.4 x 10
Bacterias heterótrofas		9.2 X 10 ³	1.8 x 10 ⁴	500	1.8 x 10

Fuente: Los resultados fueron elaborados del laboratorio referencial de salud pública san Martín (informe de ensayo n° 435-UMAA-P/2019)

Interpretación:

La tabla 6 nos muestra los resultados obtenidos de los ensayos del agua de la fuente de la quebrada Huaja en estado natural, realizando la adición de coagulantes naturales; donde se observa que la siguiente columna muestra los resultados obtenidos de los ensayos del agua adicionando almidón de yuca al 5%, es decir 5 ml por un litro de agua; donde se observa que el pH muestra un valor de 4.47; valor definido con ácido; la alcalinidad igual a >400; la dureza total a 80 mg/l; la turbiedad muestra un valor de 62, valor considerado como alto; presencia de coliformes fecales de 1.1 x1000 NMP/100 ml, valor dentro de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con 1.9x10 NMP/100 ml. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 9.2 x 1000 UCF/ml, valor considerado alto. La siguiente columna nos indica que el agua de la fuente de la quebrada Huaja adicionando almidón de yuca al

10%, es decir 10 ml por un litro de agua; tiene pH con un valor de 3.48; valor definido con muy ácido; la alcalinidad igual a cero; la dureza total no aplica ser medida; la turbiedad muestra un valor de 360, valor considerado como alto; presencia de coliformes totales de 1.6×10000 NMP/100 ml, valor muy alejado de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con 7.9×100 NMP/100 ml. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 1.8×10000 UCF/ml, valor considerado alto. Luego se observa los resultados obtenidos de los ensayos del agua adicionando tallo del plátano al 10%, es decir 10 ml por un litro de agua; donde se observa que el pH muestra un valor de 7.52; valor definido como ligeramente alcalino; la alcalinidad igual a 112.5 valor considerado como intervalo ideal; la dureza total 500; la turbiedad muestra un valor de 5, valor considerado como optimo; presencia de coliformes totales de 0.8×100 NMP/100 ml, valor dentro de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con 0.4×100 NMP/100 ml. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 500 UCF/ml, valor considerado normal. Y finalmente tenemos el agua de la fuente de la quebrada Huaja adicionando tallo del plátano al 20%, es decir 20 ml por un litro de agua; donde se observa que el pH muestra un valor de 5.48; valor definido con ácido; la alcalinidad igual a 24.4 valor considerado como muy amortiguada; la dureza total no aplica ser medida; la turbiedad muestra un valor de 44.7, valor considerado como medio; presencia de coliformes fecales de 1.6×100 NMP/100 ml, valor dentro de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con 1.4×10 NMP/100 ml. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 1.8×10 UCF/ml, valor considerado alto según la norma O.S.020.

3.5. Dosificación óptima del coagulante para potenciar la potabilización y purificación del agua.

De acuerdo a los estudios para determinar las propiedades físicas – químicas y bacteriológicas del agua con adición de coagulante, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 7: Dosificación óptima del coagulante (adición 10% de agua natural de tallo plátano).

ITEM	DESCRIPCION	SIMBOLO	UNIDAD	RESULTADO
1	PH	pH		7.52
2	Alcalinidad total	aT	mg/ l	112.5
3	Dureza Total	Dt	mg/ l	500
4	Turbiedad	T	unt	5
5	Coliformes totales	CT	NMP/100ml	0.8×10^2
6	Coliformestermotolerantes	CTM	NMP/100ml	0.4×10^2
7	Bacterias heterotrofas	BHT	UFC/ml	500

Fuente: Los resultados fueron elaborados del laboratorio referencial de salud pública san Martín.

Interpretación:

Se realizaron cuatro dosificaciones con coagulantes naturales para ser expuestos al estado natural del agua (como simulación al agua potabilizada y purificada). donde fueron adicionadas con la dosificación al 5%, 10% de agua de yuca, y al 10% y 20% de agua natural de plátano. Mediante las pruebas físicas, químicas y bacteriológicas del agua, alcanzando un pH muestra un valor de 7.52; valor definido como ligeramente alcalino; la alcalinidad igual a 112.5 valor considerado como intervalo ideal; la dureza total 500; la turbiedad muestra un valor de 5, valor considerado como óptimo; presencia de coliformestotales de 0.8×100 NMP/100 ml, valor dentro de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con 0.4×100 NMP/100 ml. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 500 UCF/ml, valor considerado normal. Se destaca que la incorporación de este coagulante en la mezcla implica el mayor porcentaje en potabilización y purificación del agua, cumpliendo con los parámetros técnicos establecidos en la norma O.S.020.

3.6. Presupuesto

De acuerdo al análisis de costos unitarios realizados al agua en estado natural y otro adicionándole coagulantes naturales se obtiene los siguientes cuadros:

Tabla 8: Presupuesto de los componentes de una PTAP sin coagulantes naturales.

COMPONENTE	CANT.	UND	Vr. UNIT.	VR. TOTAL
DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS				
preclorador, dosificador de hipoclorito de calcio al 70%, de 45kg., presentación briqueta.	1	Und	S/ 760.49	S/ 760.49
bomba dosificadora de coagulante de doble regulación para coagulante y alcalinizante.	3	Und	S/ 2,483.23	S/ 7,449.69
dosificador hidráulico de coagulante, almacenamiento para 500 litros de solución.	1	Und	S/ 620.81	S/ 620.81
suministro de coagulante policloruro de aluminio PAC saco por 25 kg.	6	Und	S/ 84.39	S/ 506.34
SUBTOTAL				S/ 9,337.33
TRATAMIENTO FÍSICO – QUÍMICO				
Agitador para mezcla rápida (1.53*0.38*0.38)	1	Und	S/ 1,838.17	S/ 1,838.17
Tanque floculador capacidad 7.3 m3	1	Und	S/ 7,294.48	S/ 7,294.48
Desarenador	1	Und	S/ 20,705.00	S/ 20,705.00
Filtro	4	Und	S/ 3,142.83	S/ 12,571.32
Tuberías y accesorios de instalación PVC 3"	1	Glb	S/ 1,513.22	S/ 1,513.22
SUBTOTAL				S/43,922.19
TRATAMIENTO BACTERIOLÓGICO				
Equipo clorador	1	Und	S/ 2,716.03	S/ 2,716.03
Kit medidor de cloro libre	2	Und	S/ 111.55	S/ 223.10
Kit básico para medición de cloro libre y PH	1	Und	S/ 562.61	S/ 562.61
SUBTOTAL				S/ 3,501.74
TRANSPORTE E INSTALACIÓN				
Transporte al sitio de la instalación	1	Gl	S/ 3,104.03	S/ 3,104.03
Montaje, puesta en operación, capacitación y seguimiento.	1	GL	S/ 2,783.93	S/ 2,783.93
Seguimiento mensual, incluye análisis de laboratorio	2	Mes	S/ 543.21	S/ 1,086.42
SUBTOTAL				S/ 6,974.38
		SUBT		
		OT	S/ 48.263.98	
		TOTAL		S/ 63,735.64

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Tabla 9: Presupuesto de los componentes de una PTAP con coagulantes naturales.

COMPONENTE	CANT.	UND	Vr. UNIT.	VR. TOTAL
DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS				
preclorador, dosificador de hipoclorito de calcio al 70%, de 45kg., presentación briqueta.	1	Und	S/ 0.00	S/ 0.00
bomba dosificadora de coagulante de doble regulación para coagulante y alcalinizante.	3	Und	S/ 2,483.23	S/ 7,449.69
dosificador hidráulico de coagulante, almacenamiento para 500 litros de solución.	1	Und	S/ 620.81	S/ 620.81
suministro de coagulante almidón de yuca y agua natural de plátano.	0	Und	S/ 1.00	S/ 0.00
SUBTOTAL				S/ 8,071.5
TRATAMIENTO FÍSICO - QUÍMICO				
Agitador para mezcla rápida (1.53*0.38*0.38)	1	Und	S/ 1,838.17	S/ 1,838.17
Tanque floculador capacidad 7.3 m3	1	Und	S/ 7,294.48	S/ 7,294.48
Desarenador	1	Und	S/ 20,705.00	S/ 20,705.00
Filtro	4	Und	S/ 3,142.83	S/ 12,571.32
Tuberías y accesorios de instalación PVC 3"	1	Glb	S/ 1,513.22	S/ 1,513.22
SUBTOTAL				S/ 43,922.19
TRATAMIENTO BACTERIOLÓGICO				
Equipo clorador	1	Und	S/ 2,716.03	S/ 2,716.03
Kit medidor de cloro libre	2	Und	S/ 111.55	S/ 223.10
Kit básico para medición de cloro libre y PH	1	Und	S/ 562.61	S/ 562.61
SUBTOTAL				S/ 3,501.74
TRANSPORTE E INSTALACIÓN				
Transporte al sitio de la instalación	1	Gl	S/ 3,104.03	S/ 3,104.03
Montaje, puesta en operación, capacitación y seguimiento.	1	GL	S/ 2,783.93	S/ 2,783.93
Seguimiento mensual, incluye análisis de laboratorio	2	Mes	S/ 543.21	S/ 1,086.42
SUBTOTAL				S/ 6,974.38
		SUBTOT	S/ 47,419.10	
		TOTAL		S/ 62,469.81

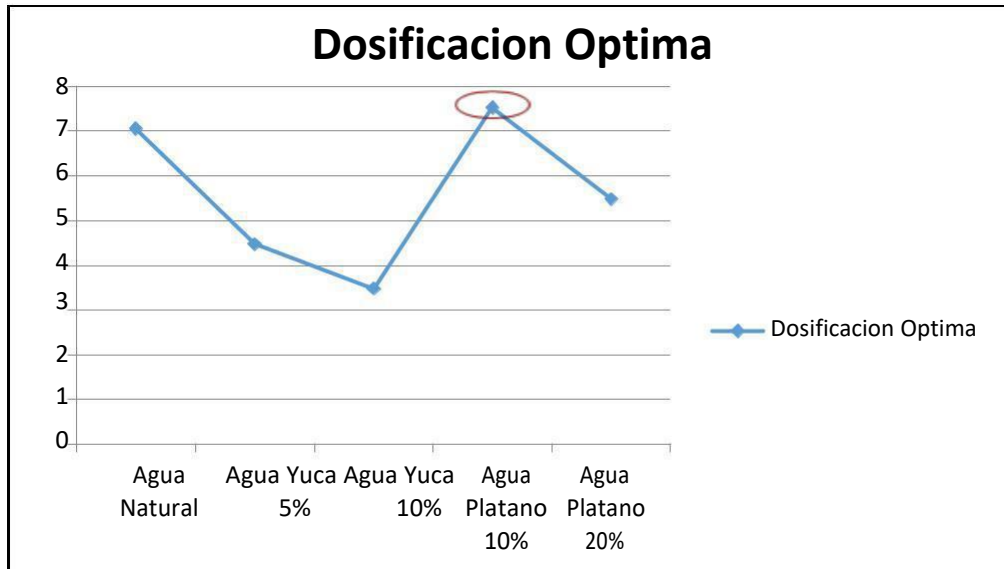
Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Interpretación:

En la tabla 8 se muestra los valores del presupuesto de los componentes de una planta de tratamiento sin coagulantes naturales, obteniendo un monto final de S/63,735.64 nuevos soles. Asimismo, En la tabla 9 se muestra los valores del presupuesto de los componentes de una planta de tratamiento con coagulantes naturales, obteniendo un monto final de S/ 62,469.81nuevos soles. Obteniendo una diferencia de s/ 1,265.83 nuevos soles, resultando más económico una planta de tratamiento de agua potable con coagulantes naturales.

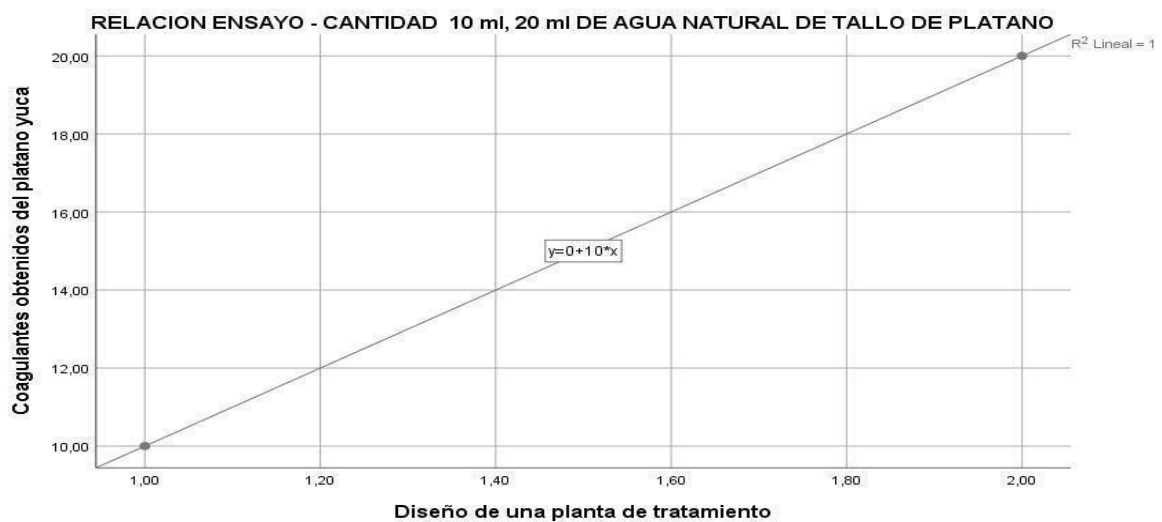
VALIDACION DE HIPOTESIS

Para la validación de la hipótesis se empleó una fórmula de regresión lineal y el uso del software IBM SPSSStatistics 22 para estimar las dos variables: variable independiente y variable dependiente.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Figura 1: *Dosificación óptima de coagulante para la Potabilización y Purificación del Agua en la localidad de Huaja.*



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Figura 2: *Regresión lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.*

$$Y = b_0 + b_1 * X$$

Donde:

Y: Coagulantes obtenidos del plátano y yuca

X: Diseño de una planta de tratamiento

b₀: Intercepto

b₁: Pendiente

De la formula se obtiene que (Y) es la variable dependiente la cual se interviene y manipula para lograr los objetivos planteados, (X) es la variable independiente en donde se centra la investigación, (b₀) es el intercepto que sirve para determinar los valores estimados según la relación de las dos variables en el sistema cuantitativo, (b₁) es la pendiente que intercepta la mayoría de puntos en el plano cartesiano para determinar los grados de correspondencia entre las dos Hipótesis.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos mediante la utilización del programa IBM SPSS para la veracidad de comprobación de las Hipótesis.

Correlaciones:

Tabla 10: *Estadísticos descriptivos. Agua natural de plátano.*

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desv. Desviación	N
Diseño de una planta de 1,5000 tratamiento		,70711	2
Coagulantes obtenidos 15,0000 del plátano y yuca		7,07107	2

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Tabla 11: *Correlación lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.*

Correlaciones			
Diseño de una planta de tratamiento	Correlación de Pearson	Diseño de una planta de tratamiento	Coagulantes obtenidos del plátano yuca
	Sig. (bilateral)	1	1,000**
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	,500	5,000
	Covarianza	,500	5,000
	N	2	2
Coagulantes obtenidos del platano yuca	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	.	.
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	5,000	50,000
	Covarianza	5,000	50,000
	N	2	2

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

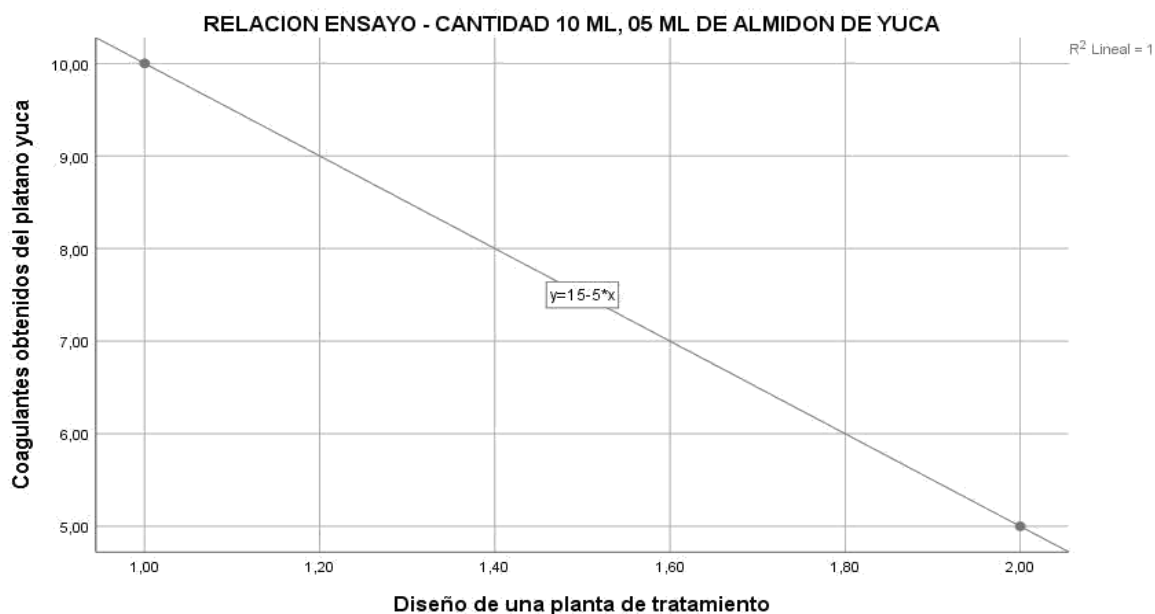
Regresión

Tabla 12: *Regresión lineal (de Pearson). Agua natural de plátano.*

Modelo	Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados	
	B	Desv. Error	Beta	t Sig.
1 (Constante)	,000	,000		. .
Planta de tratamiento	10,000	,000	1,000	. .

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Comprobación de las Hipótesis con el programa IBM SPSS para el coagulante almidón de yuca.



Fuente: Obtenido del programa IBM SPSS

Figura 3: Regresión lineal. Almidón de yuca

Correlaciones.

Tabla 13: Estadísticos descriptivos. Almidón de yuca.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desv. Desviación	N
Diseño de una planta de tratamiento	1,5000	,70711	2
Coagulantes obtenidos del plátano y yuca	7,5000	3,53553	2

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Tabla 14: Correlación lineal (de Pearson). Almidón de yuca

Correlaciones			
		Variables	
		Diseño de una planta de tratamiento	Coagulantes obtenidos del plátano yuca
Diseño de una planta de tratamiento	Correlación de Pearson	1	-1,000**
	Sig. (bilateral)		.
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	,500	-2,500
	Covarianza	,500	-2,500
	N	2	2
Coagulantes obtenidos del plátano y yuca	Correlación de Pearson	-1,000**	1
	Sig. (bilateral)	.	

Suma de cuadrados y productos vectoriales	-2,500	12,500
Covarianza	-2,500	12,500
N	2	2

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Regresión.

Tabla 15: *Regresión lineal. Almidón de yuca.*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t Sig.
	B	Desv. Error	Beta	
1 (Constante)	15,000	,000		. . .
Diseño de una planta de tratamiento	-5,000	,000		-1,000 . . .

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

IV. DISCUSION

Con respecto al perfil topográfico que se realizó en localidad de Huaja, San José de Sisa, se determinó que en el tramo 1: 151.56 mts el suelo es de tipo 4 (terreno escarpado) con pendientes transversales al eje superior en 100%. Donde en el tramo 2: 293.76 mts. Se determinó que el Suelo es de tipo 4 (terreno escarpado) pendientes transversales al eje superior entre 64% y 100%. En el tramo 3: 648.00 mts. Se determinó que el suelo es de tipo 2 (terreno ondulado) tiene pendiente transversal al eje entre 9% y 50%. En el tramo 4: 1002.10 mts. Se determinó que el suelo es de tipo 3 (terreno accidentado) con una pendiente transversal al eje con un 80%. Concluyendo con un último tramo 5: 1132.00 mts. La cual se determinó que el suelo es de tipo 3(terreno accidentado) cuenta con una pendiente transversal al eje entre 45% y 80%. Con respecto a los estudios de mecánica de suelos realizados en localidad de Huaja, San José de Sisa, para la C1-M-2 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-4(7) que significa un suelo regular con presencia de limo. Para la C2-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en GC que significa un suelo con grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-6(0) que significa un suelo bueno con presencia grava y arena limo arcilloso. Para la C3-M-1 y C3-M-2 en el sistema SUCS, tienen una clasificación en GP-GC que significa suelo con grava pobremente gravada y grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso, para la C4-M-1 y C5-M-1 en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso. A diferencia de DESTEFANO, (2018), en su artículo científico titulado Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac, el cual en el tramo 1: 158 mts presenta un suelo de tipo 2 (terreno ondulado) tiene una pendiente transversal al eje entre 10% y 25% y el tramo 2 de 221 mts presenta un suelo de tipo 2 (terreno ondulado) el cual cuenta con una pendiente transversal al eje entre 9% y 25%. A diferencia de GRÁNDEZ (2015), en su trabajo de investigación de nombre diseño hidráulico de la planta de tratamiento del proyecto de agua potable en la localidad de San Cristóbal de Sisa – San Hilarión

- Picota – San Martin, quien de acuerdo a su estudio de mecánica de suelos obtiene para la primera calicata C1, en el sistema SUCS, una clasificación en GC, un suelo con grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso, para C2, se obtiene en el sistema SUCS, una clasificación en GC, un suelo con grava arcillosa y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso y en la C3, en el sistema SUCS, se tiene una clasificación en CL que significa un suelo arcilloso y para el sistema AASHTO de A-2-4(0) que significa un suelo bueno con presencia de grava y arena limo arcilloso. De acuerdo a esto, se puede apreciar que ambas investigaciones con respecto a los perfiles topográficos son aptos para el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales a pesar de que las zonas de estudios son diferentes en relieve y tipo de suelo, en cumplimiento a la normativa O.020. Notándose que la presente investigación de acuerdo al sistema SUCS presentan un suelo arcilloso y de acuerdo al sistema AASHTO tiene un suelo con presencia de arena limo arcilloso (GL-GC), por lo que deberá existir un mejoramiento en el tipo de suelo para poder diseñar una planta de tratamiento estable a fin de cumplir con la normativa para tener un suelo óptimo.

Con respecto a las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua natural donde los valores del Ph (7.05), la turbidez (46.66), alcalinidad (56.12), dureza (2) y presencia de coliformes fecales (5.4×10^3), no cumple con los parámetros establecidos para el consumo humano. A diferencia de lo que mencionan SOLIS y HERNANDEZ, (2016) con su trabajo de investigación titulado Mezclas con potencial coagulante (*apontunia ficus*) para clarificar aguas superficiales, en el cual los indicadores fisicoquímicos del agua residual artificial cuando las muestras se recogieron de un río, para determinar su efectividad mediante la simulación de la prueba de jarras, evaluaron la turbidez (48.45), coliformes (6.2×10) y Ph (6.09). Registrando valores de remoción significativos en cuanto a los coliformes del agua con el 34%, y en cuanto a la turbiedad se removió el 97%, y el Ph durante los tratamientos no han variado significativamente. De ambas investigaciones podemos indicar que, con respecto al Ph y los coliformes fecales han resultado muy altos por lo que se empleara coagulantes naturales para disminuir estos valores.

Con respecto a los elementos estructurales del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019, consta de un prefiltro de grava en capas con flujo ascendente, filtración lenta, cloración y un reservorio, con una población de diseño de 880 l/hab/día, y caudal promedio de 1.35 lps. La determinación de que la planta de tratamiento tenga estas características, muy similar a lo indicado por DESTEFANO, (2018), de nombre Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac, con una población de diseño de 2200 l/hab/día quien indica que el desarrollo del diseño hidráulico del sistema de agua potable propone para abastecer de agua los componentes siguientes: captación, planta de tratamiento, que incluye, prefiltro, filtro lento y sedimentador, tuberías de conducción, línea de aducción, reservorio, redes de distribución, conexiones a domicilios. De ambas investigaciones evidenciamos claramente que la planta de tratamiento que sugiere GARCIA, (2018), presenta mayores elementos estructurales por ser más completo y más amplio, ya que abastece a una población mucho mayor a comparación de nuestra investigación.

Con respecto a las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua con la implementación de coagulantes obtenidas del plátano y yuca en la localidad de Huaja, San José de Sisa, donde los valores del Ph (7.05), la turbidez (46.66), alcalinidad (56.12), dureza (2) y presencia de coliformes fecales, están dentro de los parámetros para el consumo humano; en comparación con las del agua con la implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca, ya que solo son adecuadas con la adición del agua del tallo del plátano, más no, con la adición de almidón de yuca donde se alteran la turbidez (360) y el pH (3.48). A diferencia de lo que mencionan CHOQUE y RAMOS, (2018) con su trabajo de investigación titulado: Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua, en el cual los indicadores fisicoquímicos del agua residual artificial cuando es tratada con coagulantes naturales extraídos de tres plantas (tuna, papa y yuca) y separado con solventes, obtienen valores significativamente diferentes, incrementándose levemente el pH 6.61 del agua sin tratamiento a valores de pH 7.58; en cambio la alcalinidad y la dureza no logran valores significativamente

diferentes con un nivel de significancia $p\text{-value} > 0,05$. , por otra parte el valor de la Demanda Bioquímica de Oxígeno que presenta el agua residual artificial que fue tratada obtiene valor significativamente diferente con un nivel de significancia $p\text{-value} < 0,05$; al incrementarse el valor porcentual de aplicación del coagulante inicial de $0,57 \text{ mg O}_2/\text{l}$ hasta valores de $3,66 \pm 0,05 \text{ mg O}_2/\text{l}$. De esta manera se ve reflejado que al 5% de almidón de yuca con pH (4.47), alcalinidad ($a > 400$); la dureza (80), turbiedad (62), coliformes fecales ($1.1 \times 1000/100$); con el 10%, pH (3.48); la alcalinidad igual a cero; la turbiedad (360), presencia de coliformes ($1.6 \times 10000/100$), ahora con tallo del plátano al 10%, es decir 10 ml por un litro de agua; donde se observa que el pH muestra un valor de 7.52; valor definido como ligeramente alcalino; la alcalinidad igual a 112.5 valor considerado como intervalo ideal; la dureza total 500; la turbiedad muestra un valor de 5, valor considerado como optimo; presencia de coliformes totales de $0.8 \times 100 \text{ NMP}/100 \text{ ml}$, valor dentro de los rangos de los límites máximos permisibles, los coliformestermotolerantes con $0.4 \times 100 \text{ NMP}/100 \text{ ml}$. Valor por debajo de los límites máximos permisibles; y la presencia de bacterias heterótrofas con 500 UCF/ml, valor considerado normal, que en nuestra investigación la yuca como aglomerante no cumple en ningún porcentaje con los parámetros de la norma O 020; sin embargo, el tallo de plátano si cumple, mientras que en la investigación del autor citado la planta *Echinopsispachanoi*, cumple los parámetros establecidos en la norma, pero solo hasta un 3% en cambio nuestra investigación cumple un 10% con respecto a la mezcla rápida.

Con respecto al presupuesto de la planta de tratamiento, se realizó el análisis correspondiente de todo el sistema del PTAP, con su debido sustento, para luego ser procesados por el programa S10, con el fin de obtener el presupuesto de cada uno de los componentes y por ende un presupuesto total de 63,735.64, del mismo modo obtuvimos la post operación de componentes de una PTAP con la incorporación de coagulantes naturales teniendo un costo de 62,469.81 soles, teniendo a su vez un porcentaje de variación del 2%. A comparación de DESTEFANO, (2018), en su investigación titulada Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac, su presupuesto total del proyecto asciende a S/. 121,432.63 soles. En

donde se nota claramente que es económicamente viable construir una PTAP con coagulantes naturales en contraste con una PTAP sin coagulantes, el cual genera costos elevados a la población. Diferenciando los dos diseños se genera una diferencia de s/ 58,962.82 a favor de la PTAP con coagulantes naturales reflejándose de esta manera una variante presupuestal de 51.44%. De ambas investigaciones evidenciamos que nuestra investigación refleja mayor aceptación económica.

V. CONCLUSIONES

5.1. Se determinó que las condiciones de topografía en la localidad de Huaja; son adecuadas para el diseño de una planta de tratamiento determinando que la geomorfología era accidentada, y con una pendiente considerada. Los valores de las pendientes transversales en el tramo 1 al 100%, de suelo tipo 4 terreno escarpado, en el tramo 2 al 64 y 100%, de suelo tipo 4 terreno escarpado, tramo 3 al 9 y 50%, de suelo tipo 2, terreno ondulado, tramo 4 al 80% , de suelo tipo 3, terreno accidentado y el tramo 5 al 45 y 80% , de suelo tipo 3, terreno accidentado, diseño que se realizara siguiendo lo establecido en la norma O.020. En los estudios de mecánica de suelos se concluyó que para la C1-M1, C1-M2, C2-M1, C2-M2, hay presencia de suelo tipo 2, que significa terreno ondulado y para la C3-M1, C3-M2, C4-M1 y C5-M1, hay presencia de suelo tipo 4, que significa terreno escarpado, y que según los ensayos realizados y la norma E 050 de suelos y cimentaciones; el terreno cumple con los parámetros establecidos para el diseño de una Planta de Tratamiento.

5.2. Las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, son adecuadas para el diseño de una planta de tratamiento con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, donde los valores del Ph (7.05), la turbidez (46.66), alcalinidad (56.12), dureza (2) y presencia de coliformes fecales, son adecuadas para el consumo humano; en comparación con las del agua con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, ya que solo son adecuadas con la adición del agua del tallo del plátano, más no, con la adición de almidón de yuca donde se alteran la turbidez (360) y el pH (3.48).

5.3. Se concluyó que los resultados nos indican que la planta de tratamiento propuesta consta de un pre filtro de grava en capas con flujo ascendente, filtración lenta, cloración y un reservorio, con una población de diseño de 880 l/hab/día, y caudal promedio de 1.35 lps.

5.4. Las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca en la localidad de Huaja son adecuadas solo con la adición del agua del tallo del plátano considerándolo optimo, más no así con la adición de almidón de yuca donde se alteran la turbidez (360) y el Ph (3.48).

5.5. Se determinó que el presupuesto para la planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca es de S/. 62,469.81 nuevos soles, teniendo a su vez un porcentaje de variación del 2%, presentando un costo mínimo en los materiales alternativos y dando un porcentaje de ahorro considerable, a diferencia de los coagulantes sintéticos que oscilan en precios elevado por m³ de agua.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Se sugiere a la Oficina de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de El Dorado a profundizar los estudios topográficos y con equipos de última generación para mayor precisión en los estudios a realizar. Con base al estudio de mecánica de suelos, es recomendable realizar para el diseño de una planta de tratamiento calicatas en todo el eje de conducción y aducción, respecto a las normas de estudios de ingeniería.

6.2. Se sugiere a la Dirección General de Salud Ambiental de la Red de Salud de El Dorado, profundizar los estudios de las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua natural, con la finalidad de fundamentar con mayores precisiones los estudios realizados en la presente investigación.

6.3. Se recomienda a la Oficina de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de El Dorado, a desarrollar el perfil en el marco del Invierte.pe del proyecto de la planta de tratamiento, teniendo como componentes un pre filtro de grava en capas con flujo ascendente, filtración lenta, cloración y un reservorio, con una población de diseño de 880 l/hab/día, y caudal promedio de 1.35 lps.

6.4. Se sugiere a la Dirección General de Salud Ambiental de la Red de Salud de El Dorado, profundizar los estudios de las condiciones físicas, químicas y biológicas de la yuca y plátano, con la finalidad de fundamentar con mayores precisiones los estudios realizados en la presente investigación.

6.5. Se recomienda a futuros investigadores que, para la elaboración del presupuesto, considerar los diversos materiales (papa, tuna) a utilizar incluyendo transporte y contrastar sus materiales alternativos para una mayor exactitud y precisión si se llega a ejecutar el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR MIGEL. *Physicochemical treatments of wastewater: coagulation and flocculation*. Murcia, publicationservice. 20017. p.59. ISBN: 84-8372-308-x.
- ARAÚZ Fabiola. *Tratabilidad de efluentes residuales por medio de un coagulante natural a base de tanino del pseudotallo del plátano*. Revista de Iniciación Científica, 2015, 1 (1). 51-55.
- ARBOLEDA Jorge. *Teoría y Práctica de la purificación del agua*. Tomo 1. Universidad Javeriana de Colombia. 2015. 187 pp. ISBN: 936-85-98163-32-8
- BALL, Thorne. *Differentiating banana phytoliths: wild and edible Musa acuminata and Musa balbisiana*, J. Edit. Archaeol. Sci: 2006. ISSN:33 1228-1236
- BOURKE Mike. *Full Scale Study of Chemically Enhanced Primary Treatment in Riviera de Sao Lourenco, Brazil*. (Master's thesis) Massachusetts Institute of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering. Cambridge, USA. (2016)
- CALDERON, Reynaldo. *El plátano como elemento purificador de metales*. Productos alternativos para la ingeniería [En línea]. Asunción. Paraguay, 2015. [Fecha de consulta: 13 de mayo 2019]. Disponible en <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
ISSN: 9783-1143
- CÁRDENAS Yolanda. *Tratamiento de agua: Coagulación y floculación* [En línea]. Lima Sedapal, abril del 2000. Pág. 6- 34. [Consulta: 17 de setiembre 2019]. Disponible en: http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=2792d3e359b7-4b9e-ae55-56209841d9b8&groupId=10154
- CEPIS. *Parámetros físico-químicos que influyen en la calidad y en el tratamiento del agua*. [En línea]. peru. [Fecha de consulta: 27 de junio 2019]. Disponible en: [https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades adámicas/PRACTICA%20FINAL%20PARA%20EMPASTAR.pdf](https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades%20adámicas/PRACTICA%20FINAL%20PARA%20EMPASTAR.pdf)
- CHOQUE David, CHOQUE Yudith, y RAMOS Betsy. *Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua*. Tecnología Química [En línea];

2018, tomo n° 2. [Fecha de consulta: 06 de mayo 2019]. Disponible en [http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=d9d3aac2-b4c5-4433-9065-](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=d9d3aac2-b4c5-4433-9065-368bc9c1d19f%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=130162101)

[368bc9c1d19f%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=130162101](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=d9d3aac2-b4c5-4433-9065-368bc9c1d19f%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=130162101)

ISSN: 9536-5389

CRUZ, Celso. *Metodología de la investigación tecnológica en ingeniería*. Ingeniería [En línea]. Lima, Perú 2015. Editorial Panamericano. [Fecha de consulta: 28 de abril 2019]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.18259/ing.2016007>

ISSN: 2519-1403

DESTEFANO, Javier. *Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac*. Revista Científica de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú [en línea]. Lima, 2018.

[Fecha de consulta: 4 de mayo del 2019]. Disponible en

http://pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/977/DESTEFANO_MOLERO_JAVIER_PLANTA_TRATAMIENTO_AGUA_APURIMAC.pdf?sequence=1&isAllowed=y. ISSN: 2463-6731

DIAZ José. *Coagulantes-floculantes orgánicos elaborados de plantas para el tratamiento de aguas contaminadas*. [En línea]. Tesis de Maestría universidad Pedagógica Nacional de Francisco Morazán San Pedro Sula Cortez. [Consulta: 18 de octubre 2016]. Disponible en.

[http://repositorio.upnfm.edu.hn:8081/xmlui/bitstream/handle/12345678/94/T](http://repositorio.upnfm.edu.hn:8081/xmlui/bitstream/handle/12345678/94/TESIS%20DE%20NAHUM.pdf?sequence=1)

[ESIS%20DE%20NAHUM.pdf?sequence=1](http://repositorio.upnfm.edu.hn:8081/xmlui/bitstream/handle/12345678/94/TESIS%20DE%20NAHUM.pdf?sequence=1)

GARCIA, Eder y VERDE, Oscar. *Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable en las localidades de Huimba la Muyuna, Pucacaca del río Mayo y Santa Ana del río Mayo, distrito de Zapatero y Cuñumbuque, provincia de Lamas, Región San Martín*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto - 2018, p. 163.

GRÁNDEZ, Peggy. *Diseño hidráulico de la planta de tratamiento del proyecto de agua potable en la localidad de San Cristóbal de Sisa – San Hilarión - Picota – San*

Martin. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto - 2017, p. 198.

HELLER, Leo. *Agua y saneamiento*. 2.^a Ed. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2016. 237 pp.

ISBN: 9788428337571

LEY N° 29338. *Ley de Recursos Hídricos*[En línea]. Perú el 30 de marzo de 2009. [Fecha de consulta: 23 de octubre 2019]. Disponible en: [www.minam.gob.pe › wp-content › uploads › 2017/04 › Ley-N°-29338](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N-29338)

MEJÍA, Abel. *Agua Potable y Saneamiento en América Latina y el Caribe: Metas Realistas y Soluciones Sostenibles* [en línea]. Buenos Aires, Argentina. Corporación de Fomento de Inversiones en Saneamiento, 2016. [Fecha de consulta: 07 de mayo 2019]. Disponible en <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/499>

ISBN: 978-980-6810-71-6

MENDOZA, Hilmer. *La cáscara de plátano: Hidroxila y carboxila de pectina*. Editorial Valencia. España 2017. 153 pp.

ISBN: 945-88-4973-2178-5

OCHAVANO, Miguel. *Plantas de tratamiento de agua potable: Propuesta técnica de mejora para la calidad del agua en Ecuador*. Quito. Ediciones Paidea, 2017. 117 pp. ISBN: 953-895-8872-6373

OLIVERO, Aguas; MERCADO, Casas y MONTES, Tito. *Utilización de Tuna (opuntia ficus-indica) como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas*. Revista Avances: Investigación En Ingeniería [en línea]. Bolívar, Colombia. 2015, n.o 11. [Fecha de consulta: 18 de abril 2019]. Disponible en <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.302>

ISSN: 7589-2385

PINEDA, James. *Elementos alternativos para filtros de agua*. Revista de Ingeniería Alternativa. Bogotá, Colombia, 2016. 272 pp.

ISBN: 9789681800673

POMPILIO Carlos. *Uso de floculantes de origen natural en el tratamiento del agua en términos de turbidez*. [En línea]. Huaraz Perú. [Consulta: 4 de noviembre de 2019]. Disponible en:<https://es.scribd.com/document/317375962/Monografia-uso-de-Floculantes-72de-Origen-Natural-en-El-Tratamiento-Del-Agua-en-Terminos-de-Turbidez-en-El-Rio-Santa-Huaraz>.

RODRIGUEZ, Juan. *Agua, sus problemas y soluciones*. 4. Ed. Bogotá, Colombia. Instituto del Agua y de Saneamiento, 2016. 198 pp. ISBN: 9789587627305

ROMERO, Jairo. *Diseño de Sistemas de Purificación de Aguas*. 2 Ed. Bogotá, Colombia:

SOLÍS, Rudy; LAINES, José y HERNÁNDEZ, José. *Mezclas con potencial coagulante para clarificar aguas superficiales*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental [En Línea]; 2016: 28 (3). [Fecha de consulta: 026 de setiembre 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992012000300005&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 0188-4999

SUNASS. *Diagnóstico Situacional de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en las EPS del Perú y Propuestas de Solución*. Lima, Perú: Ediciones, Publicaciones y Servicios Fines S.A.C. Lima, 2015. 343 pp.

TRUJILLO Daniela; DUKE Fernanda; ARCILA Juan. *Elimination of turbidity in water from a natural source by coagulation / flocculation with banana starch*. [Online]. Environmental engineering program Universidad Católica de Manizales, Colombia. [Consultation: October 13, 2019]. Available in:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120100X2014000100003.

UNEP. *Natural capital accounting and water quality: commitments, benefits, needs and progress*. [fecha de consulta: 2 de noviembre 2019]. Disponible en:<http://ieep.org.uk/assets/1321/1312-UNEP-TEEBwaterQualityBriefingBrochure-bd.pdf>

URAND, J. *Aguas potables para consumo humano gestión y control de calidad*. Madrid España: universidad nacional de educación a distancia. (2017).p.47. ISBN: 84-362-5149-0

UBILLUZ, Juan. *Diseño de Plantas de Tratamiento*. Bogotá, Colombia: Editorial Planeta, 2016. 321 pp. ISBN: 932958716176-64

YABETH, Adriano. *Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017*. Revista de la Construcción e Industria de la Cámara Peruana de la Construcción [en línea]. Perú, 2017. [Fecha de consulta: 18 de abril 2019] Disponible en http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11892/Maylle_AY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 3571-9746

XAVIER Elías. *Reciclaje de residuos industriales*. España: Días Santos.p.600.

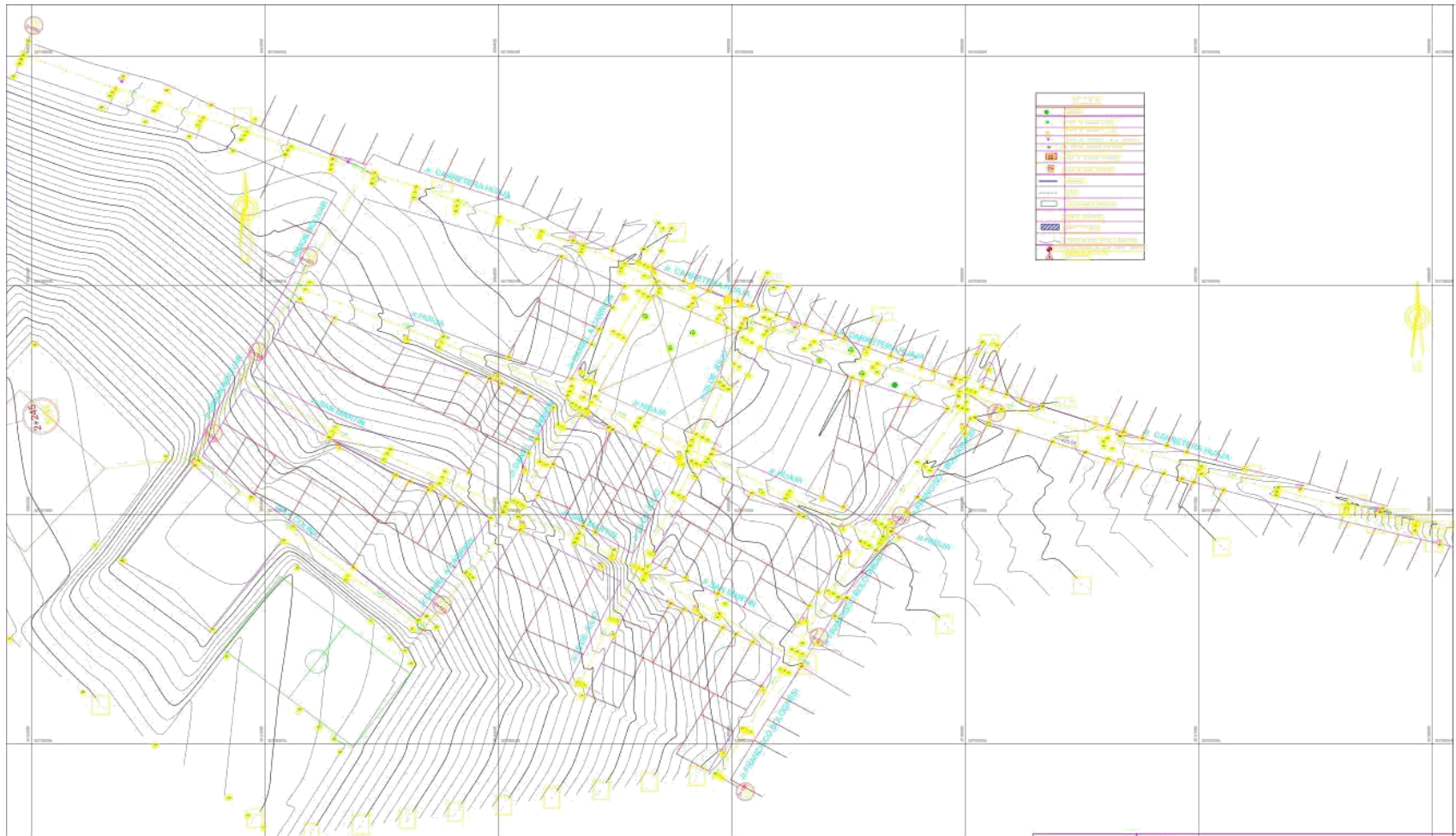
ISBN: 978-84-7978-835-3

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos										
<p>Problema general ¿Cómo el diseño de una planta de tratamiento mejorará con la implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuáles son las características topográficas y los estudios mecánicos del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa- 2019?.</p> <p>¿Cuáles son las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019?</p> <p>¿Cuáles son los elementos estructurales del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?</p> <p>¿Cuál es el diseño de la dosificación del coagulante, para potenciar la potabilización y purificación del agua, de la localidad de Huaja, San Jose de Sisa - 2019?</p> <p>¿Cuál es el diseño de la dosificación óptima del coagulante, para potenciar la potabilización y purificación del agua con implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019?</p> <p>¿Cuál es la estructura de costos y presupuestos del diseño de una planta de tratamiento y potabilizadora mejorada con implementación de filtros, coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa- 2019?.</p>	<p>Objetivo general Diseñar una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa, 2019.</p> <p>Objetivos específicos Determinar las características topográficas y el estudio del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. Determinar los elementos estructurales del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua con la implementación de coagulantes obtenidas del plátano y la yuca de la localidad de Huaja, San José de Sisa – 2019. Establecer la óptima dosificación del coagulante para potenciar la potabilización y purificación del agua en la localidad de Huaja, San Jose de Sisa -2019. Determinar la estructura de costos y presupuestos del diseño de una planta de tratamiento mejorada con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa- 2019.</p>	<p>Hipótesis general El diseño de una planta de tratamiento mejorada es posible con la implementación de coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa - 2019.</p> <p>Hipótesis específicas Las características topográficas y los estudios mecánicos del suelo en la localidad de Huaja, San José de Sisa, permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada con coagulantes obtenido del plátano y yuca. Las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua en estado natural permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada. Los elementos estructurales permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada con coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa. Las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua con coagulantes obtenidas del plátano y yuca, permitirán diseñar una planta de tratamiento mejorada. La óptima dosificación del coagulante potenciará la potabilización y purificación del agua en la localidad de Huaja, San Jose de Sisa -2019. La estructura de costos y presupuestos del diseño de una planta de tratamiento y potabilizadora mejorada determinará la viabilidad económica entre el agua natural y con coagulantes obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa.</p>	<p>Técnica Recopilación de datos decampo</p> <p>Instrumentos Ficha de recopilación de campo y/o laboratorio</p>										
Diseño de investigación	Población y muestra	VARIABLES Y DIMENSIONES											
<p>El diseño del proyecto que se investiga es EXPERIMENTAL, teniendo en cuenta la investigación de este tipo consiste en la manipulación de una o más variables, donde se determinará mediante pruebas, para poder definir si los resultados obtenidos cumplen con la norma y guías anteriormente mencionadas.</p> <p>Por lo que se maneja el siguiente diseño:</p> <p style="text-align: center;">M → D → Y</p> <p>M: Muestra. D: Diseño de una planta de tratamiento mejorada con implementación de coagulantes obtenidos del plátano y yuca. Y: Coagulante (almidón de yuca, agua natural del plátano).</p>	<p>Población Corresponde en la investigación a la población a la totalidad de los elementos, ítems o factores a ser evaluados para para determinar el diseño de una planta de tratamiento y potabilizadora con la implementación de filtros, obtenido del plátano y yuca, en la localidad de Huaja, San José de Sisa</p> <p>Muestra Constituye la muestra cada tipo de adición de plátano y yuca en los diseños a ser elaborados para la planta de tratamiento y potabilizadora en la localidad de Huaja, San José de Sisa.</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Variables</th> <th style="width: 50%;">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Planta de tratamiento</td> <td>Elementos del entorno</td> </tr> <tr> <td>Elementos del agua</td> </tr> <tr> <td>Elementos estructurales del diseño</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Coagulante obtenido del plátano y yuca</td> <td>Diseño de dosificación de coagulantes</td> </tr> <tr> <td>Dosificación óptima</td> </tr> <tr> <td>Características de presupuesto</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Planta de tratamiento	Elementos del entorno	Elementos del agua	Elementos estructurales del diseño	Coagulante obtenido del plátano y yuca	Diseño de dosificación de coagulantes	Dosificación óptima	Características de presupuesto	
Variables	Dimensiones												
Planta de tratamiento	Elementos del entorno												
	Elementos del agua												
	Elementos estructurales del diseño												
Coagulante obtenido del plátano y yuca	Diseño de dosificación de coagulantes												
	Dosificación óptima												
	Características de presupuesto												

ANEXO N° 02: PLANOS DE LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO



PROYECTO: DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUASA, SAN JOSE DE SISIA - 2019.			
AUTORE: CENEPO PINEDO JOSE MANUEL PINEDO RODRIGUEZ NEIL ARMSTRONG			
UBICACION: LOCALIDAD DE HUASA, DISTRITO DE SAN JOSE DE SISIA, PROVINCIA DE EL DORADO, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.		LAMINA N°: T-03	
PLANO: TOPOGRAFICO			
TITULO: DISEÑO	PROYECTO: TACT Y HUASA	ESCALA: 1/200	FECHA: OCTUBRE DEL 2019

**ANEXO N° 03: RESULTADOS DE LOS
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
EN LA LOCALIDAD DE HUAJA**



Consultores T&F Ameczoncos S.A.S.

INGENIEROS EN CONSULTORIA, COMERCIO Y ASesorIA
 A INGENIEROS EN INGENIERIA DE OBRAS Y ANILLOS

BOGOTÁ, COLOMBIA - TEL: 312 240 0000 - FAX: 312 240 0000
 WWW.AMECZONCOS.COM

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO SAN JUAN EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS - BOGOTÁ**

PROCESO: **EM-04-00**

UBICACIÓN: **MOD. PUENTE** PAV. **DOMASO** REG. **SAN MARTÍN**

TÍTULO: **RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO SAN JUAN EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS - BOGOTÁ**

EXAMENES

MÉTODO DE COMPACTACIÓN: **"A"**

NÚMERO DE GOLPES POR CAPA: **25**

NÚMERO DE CAPAS: **8**

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	2011	2100	2000	2020
PESO DE MOLDE (gr)	1637	1637	1637	1637
PESO DE SUELO HÚMEDO (gr)	3474	1463	2003	1383
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	200	200	200	200
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.737	2.004	2.002	2.115
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.789	1.857	1.848	1.852

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECORRENTE N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	241.00	251.00	251.00	260.00
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	235.00	237.00	237.00	246.00
PESO DE LA TARA (gr)	100.00	110.00	109.00	110.00
PESO DE AGUA (gr)	11.00	14.00	20.00	23.00
PESO DE SUELO SECO (gr)	185.00	188.00	190.00	190.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.95	8.43	10.42	12.11
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.840	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		18.80

Curva de compactación










Consultores TAF Amazonicos S.A.C.

REPTITION DE BUREAU, CONCRETO Y ASFALTO
ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Of. Luis Paredes Nº 428 - VILLA DE YANAHUAY - Cel. 945022914 - 945017011 - 94 1566144
 Of. P. M. M. Nº 14 - P. M. M. Nº 17 - 407 1666 128
 E-mail: info@tafamazonicos.com - www.taflaboratorio.com

PROYECTO : 145-00-000
 UBICACION : PISCAL, MANA
 FECHA : 06.08.2010

ENSAYO DE CBR

Molde Nº	22	11	12
Nº Capa	8	8	8
Golpes por capa Nº	28	28	12
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	5730	5270	5000
Peso de molde (gr)	4130	4020	3900
Peso del suelo húmedo (gr)	1600	1447	1100
Volumen del molde (cm ³)	2100	2100	2100
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.187	2.000	1.949
Humedad (%)	18.18	16.48	16.50
Densidad seca (gr/cm ³)	1.908	1.800	1.700
Tarea Nº	8	8	8
Tarea + Suelo húmedo (gr)	472.00	470.00	394.00
Tarea + Suelo seco (gr)	444.00	450.00	354.00
Peso del Agua (gr)	28.00	20.00	40.00
Peso del arena (gr)	190.00	170.00	190.00
Peso del suelo seco (gr)	220.00	210.00	160.00
Humedad (%)	16.2	16.5	18.5
Promedio de Humedad (%)	18.18	16.48	16.50

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN mm	CARGA STANLEY kg/cm ²	MOLDE Nº 22				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		mm	kg/cm ²	mm	%	mm	kg/cm ²	mm	%	mm	kg/cm ²	mm	%
0.000	0	0			0	0			0	0			
0.025	20	1.0			22	1.2			15	0.9			
0.050	84	4.0			70	3.7			80	3.8			
0.075	180	8.8			128	7.0			110	6.0			
0.100	30.51	281	16.0	12.87	18.2	300	8.0	9.80	12.0	160	7.0	7.50	
0.150		370	18.8			294	14.8			210	13.7		
0.200	105.45	530	27.0	40.70	35.0	300	16.0	20.23	21.1	270	13.7	15.30	
0.300		950	48.4			470	24.5			420	21.0		
0.400		1400	71.3			647	40.2			600	30.0		
0.500		1740	88.6			820	51.0			780	35.0		

Ingeniero Civil
 Ingeniero Civil
 Ingeniero Civil
 Ingeniero Civil



INSTITUTO VECI DE INVESTIGACIONES S.A.S

INSTITUCIÓN SIN FINE DE LUCRO - ORGANIZACIÓN DE ALIADOS
-SIN FINE DE LUCRO- INSTITUCIÓN SIN FINE DE LUCRO

TÍTULO: *Calificación de la capacidad de carga de un pavimento flexible en un proyecto de construcción de una vía*

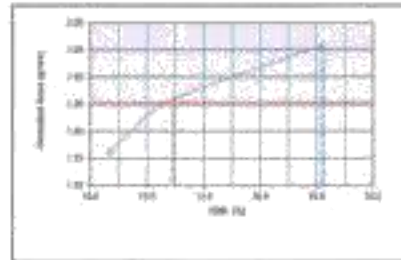
PROYECTO: **DE CIVIAS** PROV. **BOGOTÁ** REG. **ALCANTARAS**

LOCALIDAD: **LOCAL MIRA**

ENTIDAD: **CONSEJO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL MAQUINÓ** SITIO: **100**

ENRAYO DE CBR
MÉD. 10 - MÉD. 5 CM. AGRUP. 1000

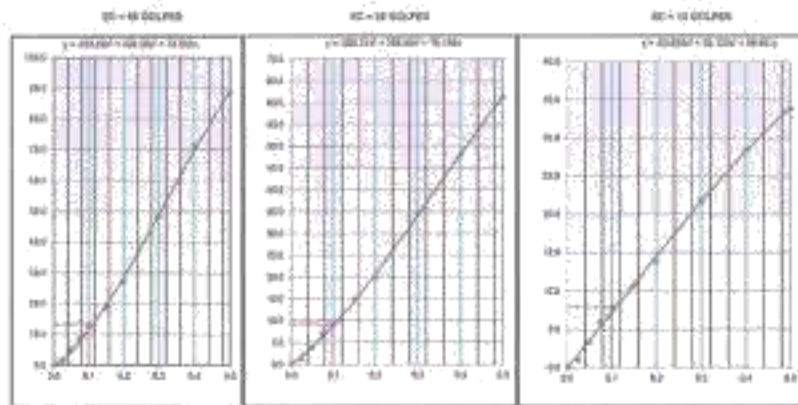
GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



VAL. A. IND. N. 25.5	17	10.0
VAL. A. IND. N. 25.5	17	10.0

Datos del Proyecto	
Constante de CBR	1.000
Coeficiente de Penetración	10.00

OBSERVACIONES



[Signature]
Ing. Álvaro Méndez
 INGENIERO CIVIL
 CP 4 21266

[Signature]
Ing. Álvaro Méndez
 INGENIERO CIVIL
 CP 4 21266



[Signature]
Ing. Álvaro Méndez
 INGENIERO CIVIL
 CP 4 21266



Compañía de Ingeniería S.A.S.

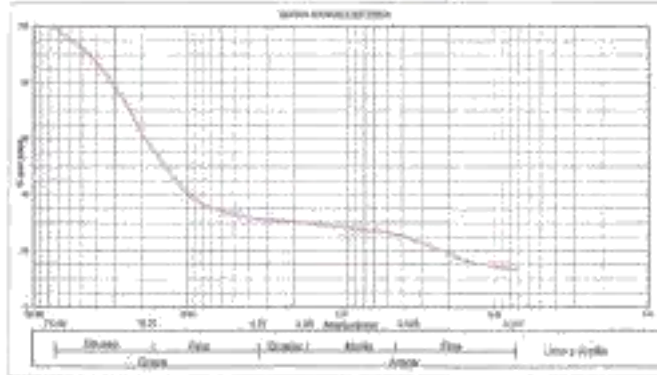
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

PROYECTO: [Project Name]
FECHA: [Date]
LUGAR: [Location]

1. ANÁLISIS DEMAGÓGICO DEL DISEÑO

Table with 6 columns: Item, Cantidad, Precio Unitario, Valor Total, etc. Lists various construction materials and their costs.

Table with 2 columns: Descripción, Valor. Lists construction items and their values.



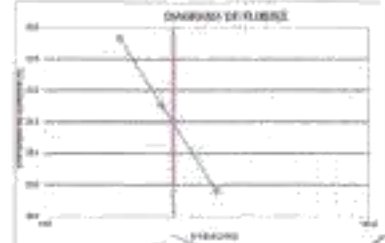
2. ANÁLISIS DE COSTOS DEL DISEÑO

Table with 4 columns: Descripción, Valor, etc. Summary of design costs.

3. COSTOS DE OBRAS (MATERIALES)

Table with 2 columns: Descripción, Valor. Summary of material costs.

Table with 4 columns: Descripción, Valor, etc. Detailed cost breakdown.



Handwritten signatures and official stamps at the bottom of the document.

OBJETO: DISEÑO DE UNIDADES DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CARRILERA DE ARRIBA DE KAYUYUCCI, DISTRITO DE BARRIO BARRIO, PROV. DE BOLÍVAR
 PROYECTO: KM. 00+000
 UBICACIÓN: EST. SAN JOSÉ DE ISA PROV. BOLÍVAR MZ. SAN JUAN
 METROS: 50x100 SUELO: ARENOSO FINEO YUMA 95-18

CONSTRUCIÓN

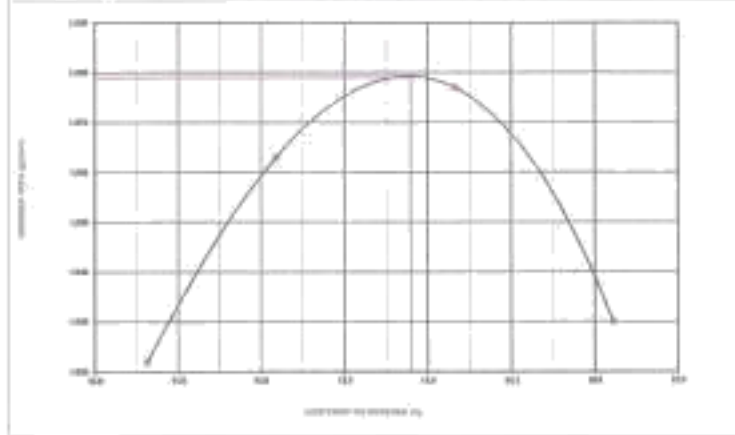
MÉTODO DE COMPACTACIÓN: "A"
 NÚMERO DE GOLPES POR CAPA: 25
 NÚMERO DE CAPAS: 8

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (g)	1750	2021	1980	2075
PESO DE MOLDE (g)	1704	1780	1738	1780
PESO SUELO HÚMEDO (g)	462	2423	2142	2935
VOLUMEN (S. MOLDE) (cm ³)	897	897	897	937
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm ³)	2.120	2.697	2.390	2.395
DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.927	1.903	1.977	1.958

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	801	802	803	804
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (g)	382.00	704.00	587.00	645.00
PESO (SUELO SECO + TARA) (g)	320.00	618.00	514.00	589.00
PESO DE LA TARA (g)	173.00	368.00	244.00	247.00
PESO DE AGUA (g)	49.00	48.00	33.00	95.00
PESO DE SUELO SECO (g)	401.00	304.00	379.00	394.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.22	15.79	8.71	24.11
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.978	1.903	1.977	1.958
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				13.89

CURVA DE COMPACTACIÓN



Jorge Abel
Jorge Abel
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 21736



[Firma]
Consultores T&P Amazonas S.A.S.
 CARRERA 157 - CALLE 157 - TELÉFONO 095 253 2000 - FAX 095 253 2001



Consultores T&F Amecentec S.A.S.

INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y ASISTENCIA
AL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO EN LA INGENIERÍA Y CIENCIAS

BOGOTÁ, COLOMBIA - TEL: (01) 261 2000 - FAX: (01) 261 2001
CALLE 100 No. 100-100 - BOGOTÁ, COLOMBIA

PROBLEMA: (S) 00-00
SECCIÓN: (S)AL-0000 POMA-0000 POMA-0000 POMA-0000
TIEMPO: (S)AL-0000 POMA-0000 POMA-0000 POMA-0000

ENSAYO DE CER

Módulo M ²	0	1	2
M ² Carga	0	0	0
Cargas por copa M ²	0	0	0
Caril. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso neto + suelo húmedo (gr)	917	917	918
Peso de suelo (gr)	417	418	417
Peso del suelo húmedo (gr)	497	499	499
Volumen del núcleo (cm ³)	917	918	918
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2,28	2,19	2,19
Humedad (%)	13,2	13,0	13,1
Densidad seca (gr/cm ³)	1,97	1,93	1,78
Tarea M ²	1	1	1
Tarea + Suelo húmedo (gr)	917	917	917
Tarea + Suelo seco (gr)	500	500	500
Peso del Agua (gr)	418	418	418
Peso del seco (gr)	500	500	500
Peso del suelo seco (gr)	500	500	500
Humedad (%)	13,4	13,1	13,2
Humedad de Humedad (%)	13,2	13,0	13,1

EXPANSIÓN

TIEMPO	HORA	TIEMPO H.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	CARGA	BOLDE N° 1				BOLDE N° 2				BOLDE N° 3			
		mm	kg/cm ²	kg/cm ²	%	mm	kg/cm ²	kg/cm ²	%	mm	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.00	0	0			0				0				
0.05	32	1.8			25	1.3			11	0.6			
0.10	64	3.2			50	2.0			28	1.2			
0.15	96	4.7			75	3.0			45	2.0			
0.20	128	6.8	6.88	5.5	98	4.8	5.07	7.1	66	2.7	3.38	3.0	
0.25	160	9.4			114	5.8			73	3.8			
0.30	192	11.2	11.20	12.8	138	7.0	10.75	16.2	88	4.6	4.87	3.0	
0.35	224	14.2			179	8.7			118	6.0			
0.40	256	18.2			198	9.7			138	7.0			
0.45	288	21.1			240	10.7			157.0	8.0			


 Jorge Abad
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 21736




 INGENIERO CIVIL



Constructora V&F S.A.S.

CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA CIVIL

AV. LOS ANDES 12345 - BOGOTÁ - COLOMBIA

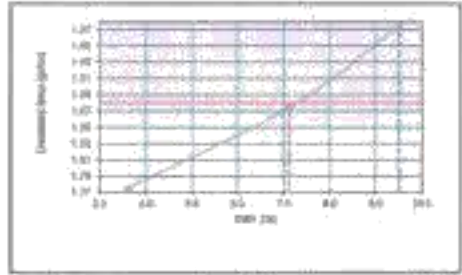
Tel: +57 (0)1 234 5678 - Fax: +57 (0)1 234 5678

www.vyf.com.co

PROYECTO :	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA DE LA ZONA DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA		
PROCESO :	VAL 01-00	PROV. BOGOTÁ	M.D. BOGOTÁ
UBICACION :	LOCAL. HEMA		SEDM. 01-01
FECHA :	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA DE LA ZONA DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA, SECTOR DE LA SIERRA NEVADA		

ENSAYO DE CBR
 HEMA - HEMA - HEMA

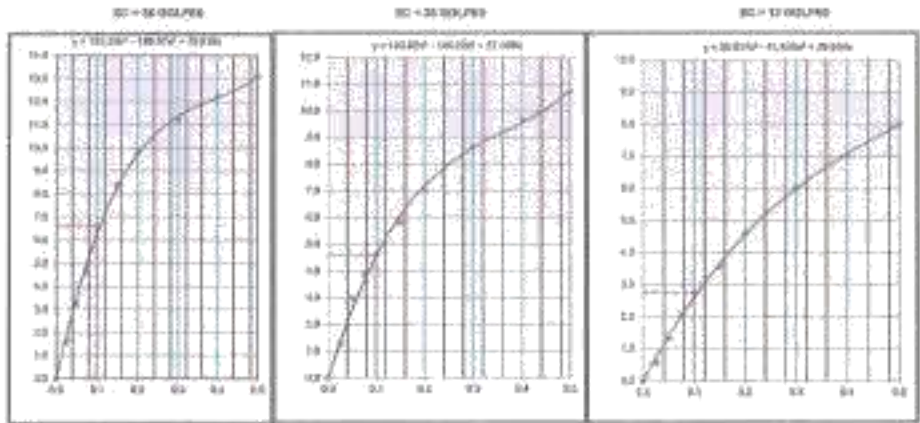
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



ESTADO DE LA OBRERA	ESTADO
ESTADO DE LA OBRERA	ESTADO

Datos del Proyecto	
Estado de la OBRERA	ESTADO
Estado de la OBRERA	ESTADO

OBSERVACIONES:




 Ingeniero en Civil
 C.P. N° 21730

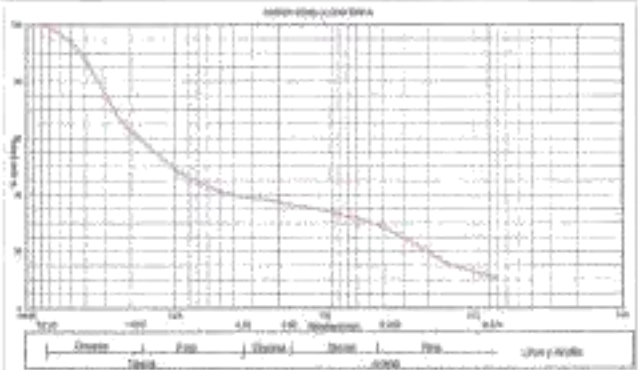

 Tecnico en Control de Calidad
 C.P. N° 21730

TÍTULO: ...
 AUTOR: ...
 INSTITUCIÓN: ...
 FECHA: ...

1. ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS

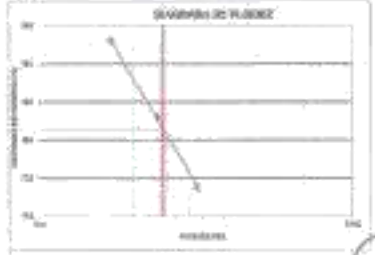
Distribución de Frecuencias					
Clase	Ni	h _i	H _i	f _i	F _i
1-10	10	0.10	0.10	10.00	0.10
11-20	20	0.20	0.30	20.00	0.30
21-30	30	0.30	0.60	30.00	0.60
31-40	40	0.40	1.00	40.00	1.00
41-50	50	0.50	1.50	50.00	1.50
51-60	60	0.60	2.10	60.00	2.10
61-70	70	0.70	2.80	70.00	2.80
71-80	80	0.80	3.60	80.00	3.60
81-90	90	0.90	4.50	90.00	4.50
91-100	100	1.00	5.50	100.00	5.50

Características de la Distribución			
Característica	Valor	Unidad	Comentario
Media	55.00		
Mediana	55.00		
Moda	55.00		
Varianza	100.00		
Desviación Estándar	10.00		



2. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA DIFERENCIA			
Clase	Ni	h _i	H _i
1-10	10	0.10	0.10
11-20	20	0.20	0.30
21-30	30	0.30	0.60
31-40	40	0.40	1.00
41-50	50	0.50	1.50
51-60	60	0.60	2.10
61-70	70	0.70	2.80
71-80	80	0.80	3.60
81-90	90	0.90	4.50
91-100	100	1.00	5.50

3. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA DIFERENCIA			
Clase	Ni	h _i	H _i
1-10	10	0.10	0.10
11-20	20	0.20	0.30
21-30	30	0.30	0.60
31-40	40	0.40	1.00
41-50	50	0.50	1.50
51-60	60	0.60	2.10
61-70	70	0.70	2.80
71-80	80	0.80	3.60
81-90	90	0.90	4.50
91-100	100	1.00	5.50



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
 DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA
 ESTADÍSTICA DEL DEPARTAMENTO S.A.S.



Consultores T&F Amazónicos S.A.S.

INGENIERÍA DE CONSULTORÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS
AL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAYAS, MANABÍ Y SUCUMBIOS

CALLE BOLÍVAR Y CALLE 10 DE AGOSTO, QUITO, ECUADOR

FECHA : 01/05/2018 (VALORACIÓN DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA CON LA OPCIÓN DE COMPRA DE BIENES DEL PUESTO Y/OA, EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIN, EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAYAS, MANABÍ Y SUCUMBIOS)

PROYECTO : 04-21-000

UBICACIÓN : LOCALIDAD

PROF. DONADO

RES. SAN MARTÍN

TERMINAL : STN. AIRSTRONG PASEO RODRÍGUEZ Y CARR. MANUEL C. DE ROSA

RDMA

04-18

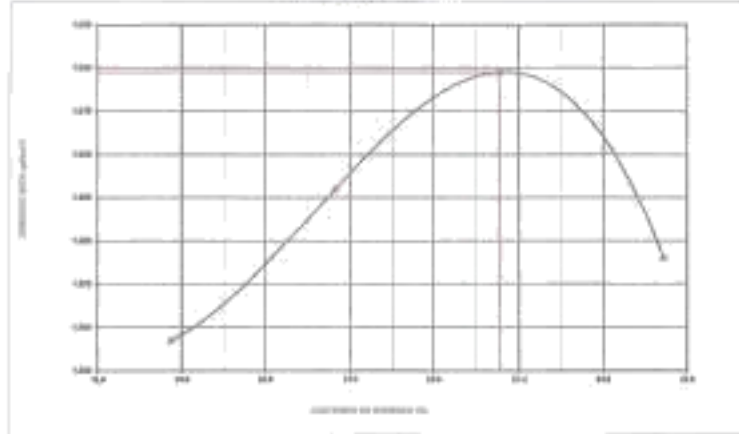
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"W"			
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	25			
NÚMERO DE CAPAS	3			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (g)	3992	3575	3630	3619
PESO DE MOLDE (g)	1769	1768	1768	1768
PESO SUELO HÚMEDO (g)	2223	1807	1862	1851
VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	937	937	937	937
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm ³)	2.372	1.939	1.998	1.986
DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.857	1.882	1.919	1.876

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE (g)	801	801	801	801
PESO (SUELO HÚMEDO + TARRA) (g)	932.00	814.00	814.00	818.00
PESO (SUELO SECO + TARRA) (g)	858.00	736.00	732.00	735.00
PESO DE LA TARRA (g)	172.00	173.00	172.00	175.00
PESO DE AGUA (g)	79.00	78.00	82.00	83.00
PESO DE SUELO SECO (g)	367.00	395.00	360.00	360.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.52	19.74	22.78	23.06
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.818	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		22.78

CURVA DE COMPACTACIÓN





Consultores T&F Amazonicos S.A.S.

INSTITUCION SIN FINES DE GANANCIA, CON PERSONAL Y ADMINISTRACION
ALABORADORES SIN SUJECION POR SU LABORACION

Calle Pichincha No. 455 - Ciudad de Guayaquil - Ecuador
Telf: 099 520 00 00 - 099 520 00 01
E-mail: amazonicos@amazonicos.com.ec

TIPO : Estudio de factibilidad para la construcción de la carretera de acceso al sector de la zona rural de la parroquia de Guayaquil - Ecuador
 PROYECTO : R-31-002
 UBICACION : LOCALIDAD : PROV. OROSA
 REGION : VEC. AEROPORTO ENZO ANGELIZ - ADMINISTRACION PROVI

ENSAYO DE CBR

SECCION 02 - ANCH 6 - MED. ANCHO 1.00

	14		15		7	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Módulo R ²	14		15		7	
R ² Capa	85		85		15	
Gravedad por capa R ²	15		15		15	
Cont. de la muestra	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO	
Peso húmedo + suelo húmedo (gr)	3254	3254	3254	3254	3254	3254
Peso de molde (gr)	2045	2045	2045	2045	2045	2045
Peso del suelo saturado (gr)	4114	4114	4114	4114	4114	4114
Volumen del molde (cm ³)	2153	2153	2153	2153	2153	2153
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885	1.885
Humedad (%)	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22
Densidad seca (gr/cm ³)	1.877	1.877	1.877	1.877	1.877	1.877
Tamaño R ²	4	4	4	4	4	4
Tamaño + Densidad húmeda (gr)	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00
Tamaño + Densidad seca (gr)	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00
Peso del agua (gr)	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Peso del suelo (gr)	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00
Peso del suelo seco (gr)	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00
Humedad (%)	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2
Promedio de Humedad (%)	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO (h)	CMBL	EXPANSION		CMBL	EXPANSION		CMBL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION

PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm ²)	MÓDULO R ² 14				MÓDULO R ² 15				MÓDULO R ² 7			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm ²	gr/cm ³	gr/cm ³	%	kg/cm ²	gr/cm ³	gr/cm ³	%	kg/cm ²	gr/cm ³	gr/cm ³	%
0.050	0	0			0	0			0	0			
0.075	12	8.0			1	8.4			4	8.2			
0.100	20	1.0			11	8.0			8	8.4			
0.125	30	1.5			20	1.4			16	8.8			
0.150	40	2.4	2.17	0.1	21	1.0	1.81	2.4	20	1.2	1.82	1.4	
0.175	55	3.4			31	2.0			25	1.8			
0.200	70	4.8	4.77	4.5	40	3.0	3.54	5.2	31	2.0	1.87	1.9	
0.225	90	8.4			50	4.6			40	4.3			
0.250	110	10.0			60	6.1			45	5.5			
0.300	150	15.5			80	7.7			60	7.8			



Laboratorio T&T S.A.S.

ANÁLISIS DE SUELOS, MATERIAS PLÁSTICAS, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y METALURGIA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA: 20/05/2014

PROYECTO: EN BRUNO

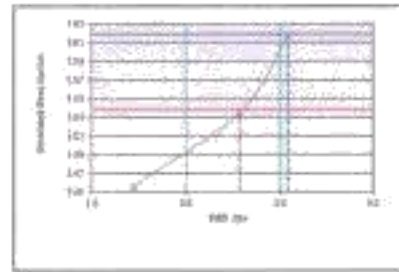
UBICACIÓN: UCCA, BOGOTÁ

TÍTULO: ENSAYO DE CBR

ENSAYO DE CBR

MTS 2 240 - JUNIO 1997 - ARTÍCULO 3-201

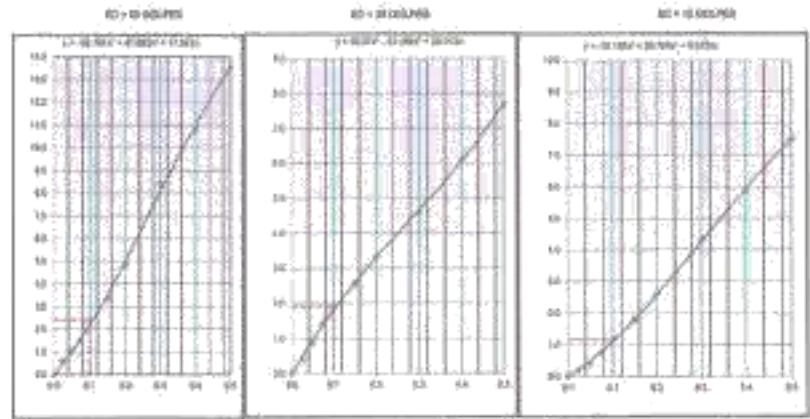
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



ALCALI EN GRAMOS/CM	0.71	0.1
ALCALI EN MILIEGROS/CM	0.71	0.1

Tipo de Prueba:	
Capacidad de Carga	20.71 kg/cm²
Profundidad de Penetración	20.71 mm

ADICIONALES:





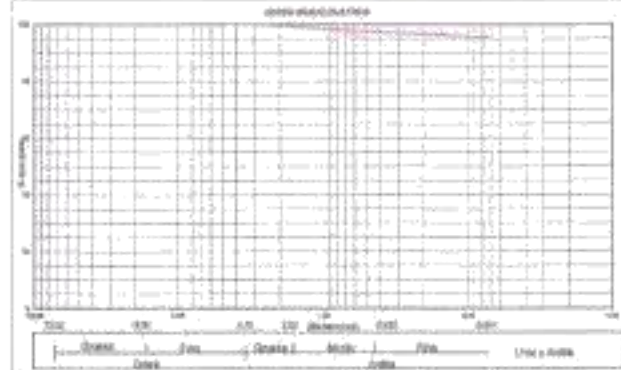
Compañía S.A.S.

PROYECTO: [Project Name]
UBICACION: [Location]
FECHA: [Date]

1. ANÁLISIS GRAFIMÉTRICO DEL TERRENO

Table with columns: Puntos, Eje X, Eje Y, etc. for topographic analysis.

Table with columns: DESCRIPCION, CANTIDAD, etc. for material or resource analysis.



2. ANÁLISIS DE COHERENCIA DEL TERRENO

Table with columns: Tipo de terreno, etc. for terrain consistency analysis.

Table with columns: Tipo de terreno, etc. for terrain consistency analysis.

Table with columns: Tipo de terreno, etc. for terrain consistency analysis.

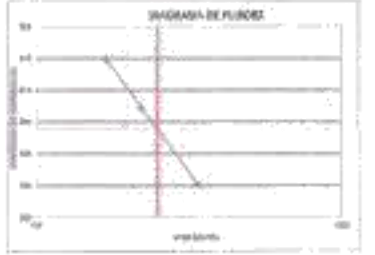


Table with columns: Tipo de terreno, etc. for terrain consistency analysis.

Handwritten signatures and official stamps at the bottom of the page.



Consultores T&E Asociados S.A.S.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CALIBRADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS DEL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, S.A. (IVIC) EN MARZO DE 2014

TÍTULO : SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO DE TIPO A
PROYECTO : 04-21-00
UBICACIÓN : LOCAL MAMA **PROY. DOMIO** **REG. SANITARIO**
CLIENTE : VULCANIZACIÓN (MOLDE) Y ZEM MARTEL (MOLDE) **INDICIA** **MS-30**

OBJETIVO

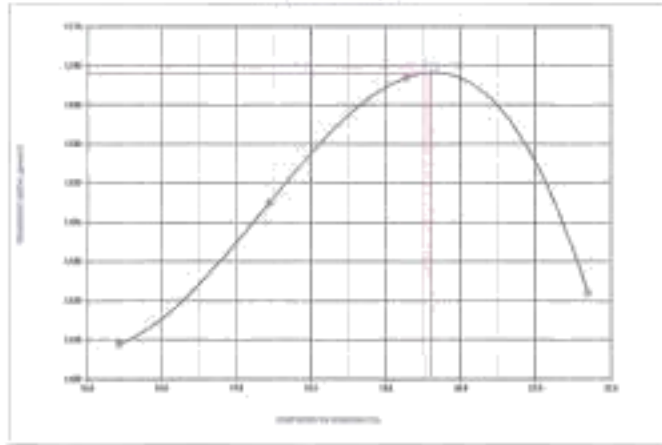
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NÚMERO DE CAPAS : 3

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (g)	3035	3003	3003	3040
PESO DE MOLDE (g)	1756	1768	1756	1753
PESO SUELO HÚMEDO (g)	1279	1235	1247	1287
VOLUMEN (DE MOLDE) (cm ³)	937	937	937	937
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm ³)	1,365	1,318	1,331	1,374
DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1,828	1,680	1,697	1,842

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIBIENTE #	301	302	303	304
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (g)	343,30	303,00	340,30	332,30
PESO (SUELO SECO + TARA) (g)	307,30	270,00	303,30	298,30
PESO DE LA TARA (g)	224,30	170,00	281,30	173,30
PESO DE AGUA (g)	39,00	33,00	37,00	34,00
PESO DE SUELO SECO (g)	303,30	267,00	303,30	264,30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12,86	12,36	12,19	12,86
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1,838	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12,30

CURVA DE COMPACTACIÓN



Scappa
Ingeniero Civil
CIP 21736

...
Ingeniero Civil
CIP 1788



Consultores Tsf Amazonicos S.A.S.

INGENIEROS EN INGENIERIA CIVIL, CONSULTORES Y ASSESORES
ALTERNATIVAS EN SISTEMAS DE LABORATORIO

Las Palmas de Maricao No. 3018, Municipio San Antonio, Depto. Cesar, Colombia
C.E. No. 1003201, Teléfono: (57) 317 4532131, Fax: (57) 317 4532132

REF: TESIS DE GRADUACION DE INGENIERIA CIVIL - ASSESORADO EN LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO EN LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA: ICAL-03-00
MUNICIPIO: DONALDINHO, DEPTO. CESAR
MATERIA: SOL. ARGENTINA PRECIO ECONOMICO CON MANEJO DE PUNTO FINEC

ENSAYO DE CBR
MOLDE DE 4000 O 8000 - AGUERO 1.500

Molde: M ³	12		15		18	
	S		S		S	
M ³ Capa	25		25		25	
Cómpres por capa M ³	25		25		25	
Cónd. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peso del molde (gr)	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Peso del suelo húmedo (gr)	4300	4300	4300	4300	4300	4300
Volumen del molde (cm ³)	2700	2700	2700	2700	2700	2700
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593
Humedad (%)	13.48	13.48	13.48	13.48	13.48	13.48
Densidad seca (gr/cm ³)	1.394	1.394	1.394	1.394	1.394	1.394
Tarso M ³	60	60	60	60	60	60
Tarso + Suelo húmedo (gr)	6060	6060	6060	6060	6060	6060
Tarso + Suelo seco (gr)	6019	6019	6019	6019	6019	6019
Peso del Agua (gr)	41	41	41	41	41	41
Peso del tarso (gr)	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Peso del suelo seco (gr)	2600	2600	2600	2600	2600	2600
Humedad (%)	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
Procedo de Humedad (%)	13.41	13.41	13.41	13.41	13.41	13.41

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO (h)	EXPANSION		EXPANSION		EXPANSION	
			mm	%	mm	%	mm	%

PENETRACION

PENETRACION (mm)	CARGA (kg)	MOLDE M ³ 12				MOLDE M ³ 15				MOLDE M ³ 18			
		CARGA (kg)	CONTRACCION (mm)	CONTRACCION (%)	CONTRACCION (%)	CARGA (kg)	CONTRACCION (mm)	CONTRACCION (%)	CONTRACCION (%)	CARGA (kg)	CONTRACCION (mm)	CONTRACCION (%)	CONTRACCION (%)
0.00	0	0	0		0	0			0	0			
0.05	45	2.3			20	1.8			20	1.8			
0.10	90	4.3			41	3.7			40	3.1			
0.15	140	7.2			70	5.8			69	5.0			
0.20	190	9.7	0.41	15.4	100	7.8	1.37	11.4	125	8.8	1.08	10.8	
0.30	270	12.7			141	9.8			174	11.9			
0.40	360	16.8	19.48	15.4	232	17.8	15.22	14.2	237	19.8	15.84	15.3	
0.50	450	21.9			300	25.8			301	25.2			
0.60	540	25.8			380	31.4			378	30.4			

Seals of the companies and the professional seals of the engineers. Includes the seal of the company 'Consultores Tsf Amazonicos S.A.S.' and the seal of the 'Escuela de Ingenieria Civil' of the 'Universidad de Cesar'.



Consultores T&F Amazonicos S.A.C.

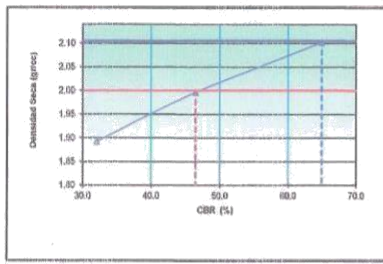
ESTUDIOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASPHALTO

ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO
Dr. Luis Pinedo Pinedo N° 4233 - Pucallpa - Ucayali - Perú - Teléfono: 075 4233333 - 4233333 - 4233333
E-mail: info@tandf.com.pe - Pucallpa Perú - Web: www.tandf.com.pe
Sitio Web: www.consultoras.com.pe - www.consultoras.com.pe

TEMA : ENSAYO DE UNA PAVIMENTACION ALCANTARA CON LA INFLUENCIA DE CUMBRANTES (RETOQUE) EN LA LOCALIDAD DE ROSAL, SAN JERONIMO DE MAR-2009
PROGRESIVA : KM. 02+000
UBICACION : LOCAL HUAIJA PROV. DORADO. REG. SAN MARTIN
TESISTAS : HEIK ARMSTRONG PINEDO RODRIGUEZ y JOSE MANUEL CENEPINO PINEDO FECHA oct-19

ENSAYO DE CBR MTC E 152 - ASTM D 1557 - ARBITRO T-163

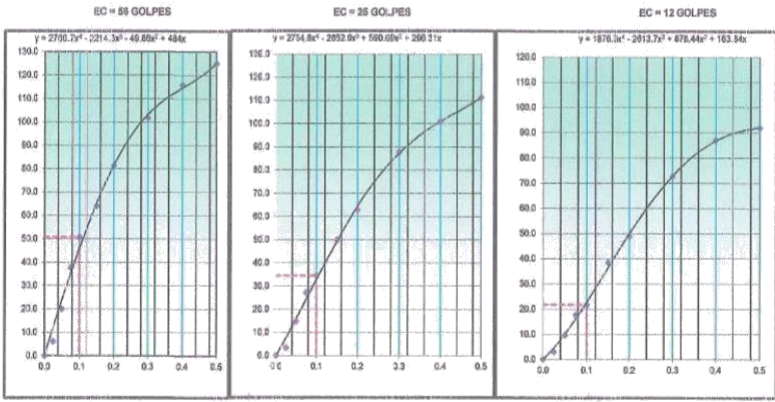
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	63.7	65.0
C.B.R. AL 98% DE M.D.S. (%)	61.7	66.5

Datos del Proctor	
Densidad Seca	2.105 (gr/cc)
Optima Humedad	6.50 (%)

OBSERVACIONES:



J. Barrera Nava
Barrera Nava, Jorge Abad
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217305

J. C. Flores
Consultores T&F Amazonicos S.A.C.
Ing. José Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL
CIP 14623

J. C. Flores
Consultores T&F Amazonicos S.A.C.
Jefe de Laboratorio de Suelos
CIP 14623
GERENTE



Consultores T&F Amazonicos S.A.C.

ESTUDIOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Jr. Las Palmeras N° 433 - Banda de Shicayo - Cel: 942932814 - 944619717 - 971946138
RPA: 9942932814 - 9944619717 - 9971946138
Email: consultoresyfamas.s.a.c@hotmail.com

TESIS	DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE CUJAGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE SISA -2019		
UBICACIÓN	LOCAL. HUAJA	DIST. SAN JOSE DE SISA	
TESISTAS	NEIL ARMSTRONG PINEDO RODRIGUEZ y JOSE MANUEL CENEPO PINEDO		FECHA oct-19

CUADRO RESUMEN

IDENTIFICACION	C-01		C-2		C-3		C-4	C-5
	0+000		0+500		1+000		1+500	2+000
PROGRESIVA [Km]	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-1
MUESTRA								
PROFUNDIDAD [m.]	0.00 - 0.30	0.30 - 1.50	0.00 - 0.20	0.20 - 1.50	0.00 - 0.30	0.30 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50
DENSIDAD NATURAL [gr./cc.]								3.20
HUMEDAD NATURAL [%]	4.90	10.74	2.15	12.83	4.29	17.38	16.32	21.20
LIMITE LIQUIDO [%]	17.20	24.50	21.50	33.20	18.10	51.10	36.40	14.50
LIMITE PLASTICO [%]	10.60	16.10	10.65	13.60	11.55	32.00	19.30	6.70
INDICE PLASTICO [%]	6.60	8.40	10.85	19.60	6.55	19.10	17.10	14.42
MATERIAL < N° 200 [%]	10.22	68.34	13.31	91.81	10.88	92.06	95.30	14.42
M.D.S		1.950		1.98		1.619	1.698	2.105
O.C.H.		10.50		13.80		22.78	19.60	6.50
C.B.R. 100% M.D.S		18.2		9.50		3.10	13.4	65.00
C.B.R. 95% M.D.S		12.9		7.10		2.60	10.5	46.50
PESO ESP. DE SOLIDOS [gr./cc.]								
CLASIFICACION S.U.C.S.	GP-GC	CL	GC	CL	GP-GC	MH	CL	SC-SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)	A-4(7)	A-2-6(0)	A-6(12)	A-2-4(0)	A-7-5(13)	A-6(11)	A-2-4(0)

OBSERVACIONES C-5-M-1. Arena arcillo limoso, con grava 40,80%.


 Barrera Nava, Jorge Abel
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217305




 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 1928


 CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Fontes Drago
 GERENTE

**ANEXO N° 04: ANALISIS FISICO-
QUIMICO Y BACTEREOLOGICO DEL
AGUA EN ESTADO NATURAL**

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

INFORME DE ENSAYO N° 435 -- UMAA -- P/2019

SOLICITANTE : NEIL PINEDO RODRÍGUEZ

DIRECCIÓN: Jr. Sinchi Roca N° 268 - Tarpoto

Investigación : "Diseño de una planta de tratamiento y potabilización mejorada con la implementación de coagulantes naturales obtenidos de plátano y yuca en la localidad de Huaja , San José de Sisa - El Dorado"

DATOS DEL MUESTREO

Procedencia de la muestra : Huaja - San José de Sisa - El Dorado
Fecha y hora inicio de muestreo : 08.11.19 / 4:30 pm
Muestreador : interesado

CONTROL LABORATORIO ANALITICO

Fecha recepción : 08.11.19
Fecha inicio Ensayo : 08.11.19

RESULTADOS

1. FISICOQUIMICO

COD. LAB.	MUESTRA		ENSAYO FISICOQUIMICO			
	MATRIZ	PUNTO MUESTREO	pH	Alcalinidad Total Ppm HCO ₃	Dureza Total Ppm CaCO ₃	Turbiedad UNT
595	Agua Superficial Quebrada Huaja	Quebrada Huaja - A 2 200 km aguas arriba de la localidad	7.05	56.12	20	46.66
METODO			Potenstométrico	Volumétrica	Volumétrica	Nefelométrico

2. BACTERIOLÓGICO

COD. LAB.	MUESTRA		ENSAYO BACTERIOLÓGICO	
	MATRIZ	PUNTO MUESTREO	Coliformes Totales 35°C (NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes*44.5 C (NMP/100 mL)
595	Agua Superficial Quebrada Huaja	Quebrada Huaja - A 2 200 km aguas arriba de la localidad	5.4 x 10 ³	1.7 x 10 ³
METODO			APHA. AWW. WEF. Pat. 9221B. 11th ed 2005	APHA. AWW. WEF. Pat. 9221E. 11th ed 2005

Observación: Los resultados arriba indicados, deben ser utilizados de acuerdo al uso que darán a este cuerpo de agua. Referencia DS N° 004-2017-MINAM / Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Emisión de resultados: 15 de noviembre de 2019

GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN
U.E. HOSPITAL II-2 TARPOTO
LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL

Biga. Msc. Delfino E. Portella Melgarejo
RESP. UNIDAD MICROBIOLOGÍA Y AGUAS
RNSE N° 9258



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL
Mggo. MSc. Heriberto Arvelo Ramírez
DIRECTOR DEL LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL S.M.

**ANEXO N° 05: ANALISIS FISICO-
QUIMICO Y BACTEREOLOGICO DEL
AGUA CON LOS COAGULANTES
OBTENIDOS DEL PLANTANO Y YUCA**

"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"

INFORME DE ENSAYO N° 436 – UMAA – P/2019

SOLICITANTE : NEIL PINEDO RODRÍGUEZ
DIRECCIÓN: Jr. Sinchi Roca N° 266 - Tarapoto
Investigación : "Diseño de una planta de tratamiento y potabilización mejorada con la implementación de coagulantes naturales obtenidos de plátano y yuca en la localidad de Huaja, San José de Sisa – El Dorado"

DATOS DEL MUESTREO

Procedencia de la muestra : Huaja – San José de Sisa – El Dorado
 Fecha y hora inicio de muestreo : 08.11.19 / 4.35 pm
 Muestreador : Interesado

CONTROL LABORATORIO ANALITICO

Fecha recepción : 09.11.19
 Fecha inicio Ensayo : 09.11.19

RESULTADOS

1. FISICOQUIMICO

COD. LAB.	MUESTRA		ENSAYO FISICOQUIMICO			
	MATRÍZ	PUNTO MUESTREO	pH	Alcalinidad Total Ppm HCO ₃	Dureza Total Ppm CaCO ₃	Turbiedad UNT
596	Agua Superficial Quebrada Huaja	Agua de Quebrada Huaja – Con tratamiento utilizando 10 mL almidón de yuca	3.48	0.0	No aplica	360.0
597	Agua Superficial Quebrada Huaja	Agua de Quebrada Huaja – Con tratamiento utilizando 20 mL agua de plátano	5.42	24.4	No aplica	44.70
METODO			Potenciometro	Volumetrica	Volumetrica	Nefelometrico

2. BACTERIOLÓGICO

COD LAB.	MUESTRA		ENSAYO BACTERIOLOGICO		
	MATRÍZ	PUNTO MUESTREO	Bacterias heterotróficas (UFC / mL)	Coliformes Totales 35°C (NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes 44.5°C (NMP/100 mL)
596	Agua Superficial Quebrada Huaja	Agua de Quebrada Huaja – Con tratamiento utilizando 10 mL almidón de yuca	1.8 x 10 ⁴	1.6 x 10 ⁶	7.9 x 10 ²
597	Agua Superficial Quebrada Huaja	Agua de Quebrada Huaja – Con tratamiento utilizando 20 mL agua de plátano	2.8 x 10 ³	1.6 x 10 ⁶	1.4 x 10 ³
METODO			APHA, AWWA, WEF, Part. 8215 B 21th Ed. 2005	APHA, AWWA, WEF, Part. 8221B 21th ed. 2005	APHA, AWWA, WEF, Part. 8221E-1 21th ed 2005

Observación: Los resultados arriba indicados, deben ser utilizados de acuerdo al uso que darán a este cuerpo de agua, Referencia DS N° 004-2017-MINAM / Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

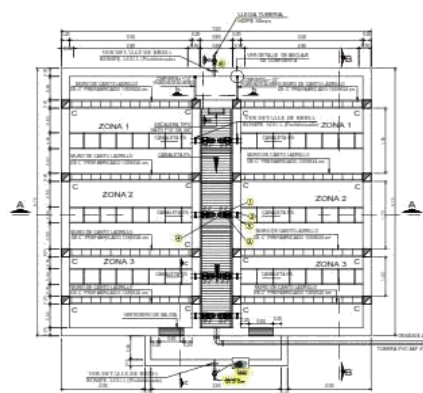
Emisión de resultados: 15 de noviembre de 2019

GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN
 U.E. HOSPITAL I-2 TARAPOTO
 LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL
 Blga. Msc. *[Firma]*
 RESP. UNIDAD MICROB. ALIMENTOS Y AGUAS
 RNBE N° 0258

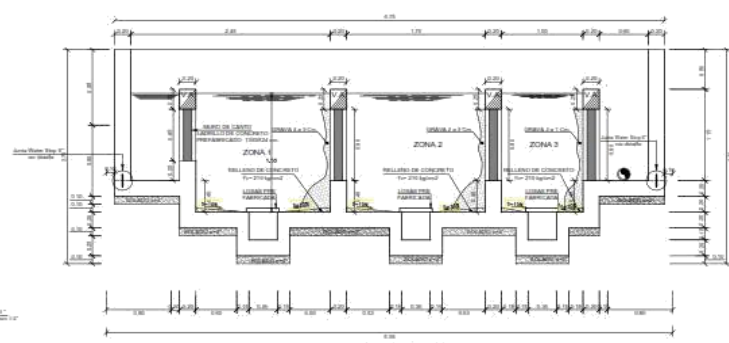


[Firma]
 Mbg. MSc. *[Firma]*
 DIRECTOR DEL LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL S.A.M.

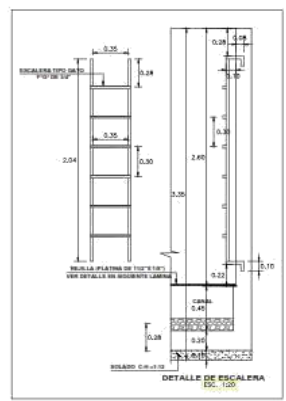
**ANEXO N° 06: PLANOS DE
ESTRUCTURAS DE PTAP- PREFILTRO**



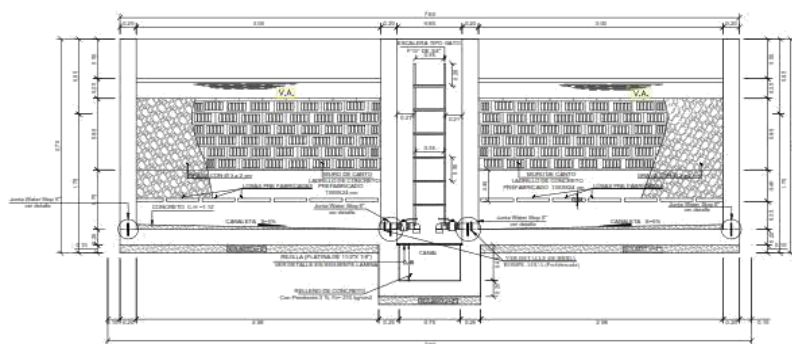
PLANTA - PRE FILTRO
ESC. 1/50



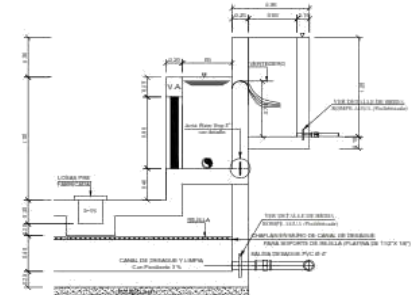
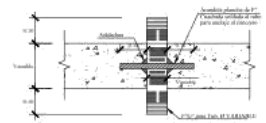
CORTE B - B
ESCALA 1/25



DETALLE DE ESCALERA
ESC. 1/50



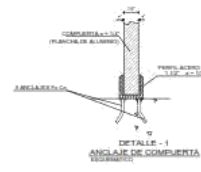
CORTE A - A
ESCALA 1/25



Corte c - c
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL FILTRANTE
CARACTERÍSTICAS DE GRAVA

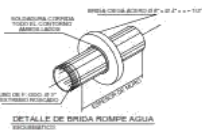
- ZONA 1 GRAVA CON 0.85 mm. P.M. P.S. 1000 kg/m³
- ZONA 2 GRAVA CON 0.85 mm. P.M. P.S. 1000 kg/m³
- ZONA 3 GRAVA CON 0.85 mm. P.M. P.S. 1000 kg/m³



DETALLE - 1
ANGULAR DE COMPUERTA
ESCALERA



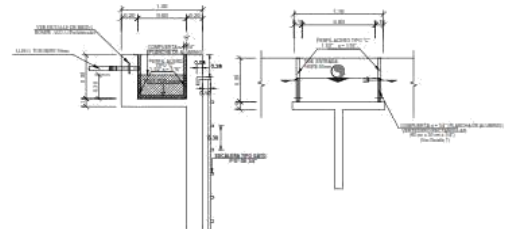
ISOMETRICO / LADRELO DE C7 PREFABRICADO
ESC. 1/25



DETALLE DE JUNTA ROMPE AGUA
ESCALERA



ISOMETRICO DE COMPUERTA



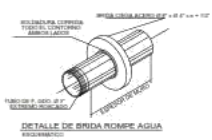
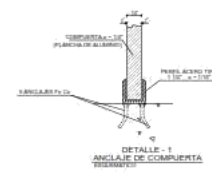
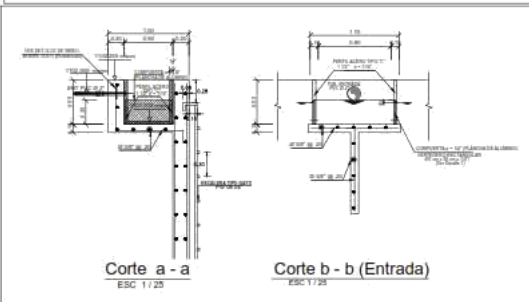
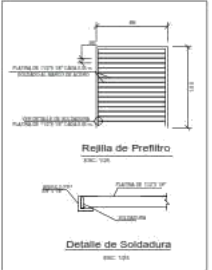
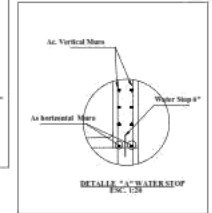
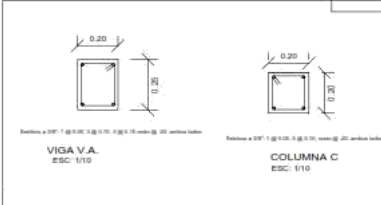
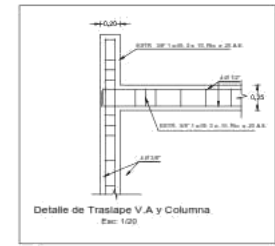
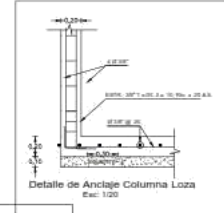
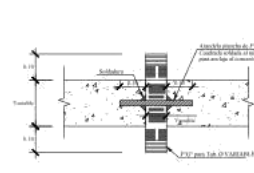
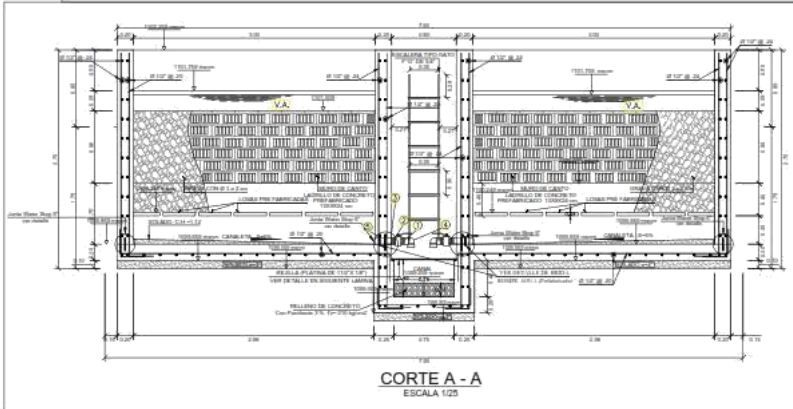
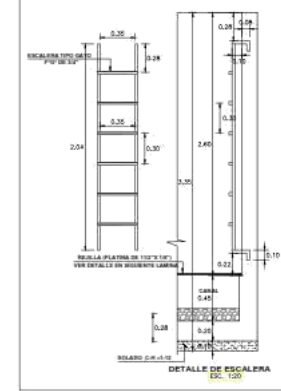
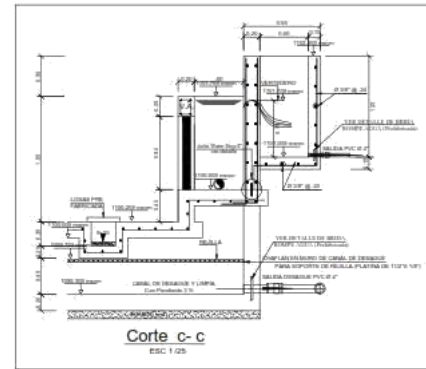
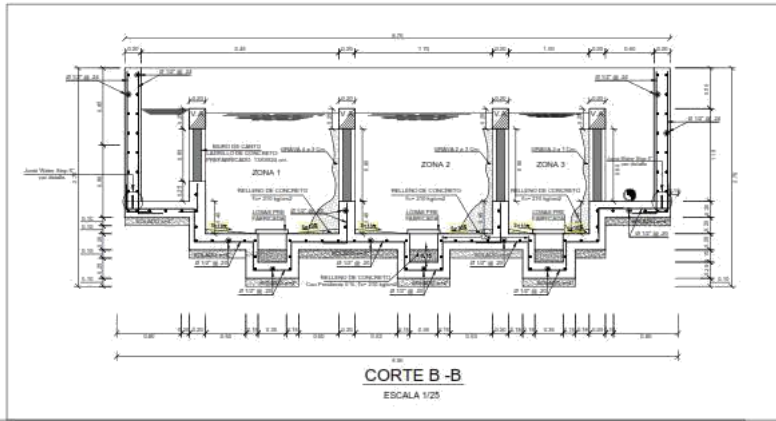
Corte a - a
ESC. 1/25

Corte b - b (Entrada)
ESC. 1/25

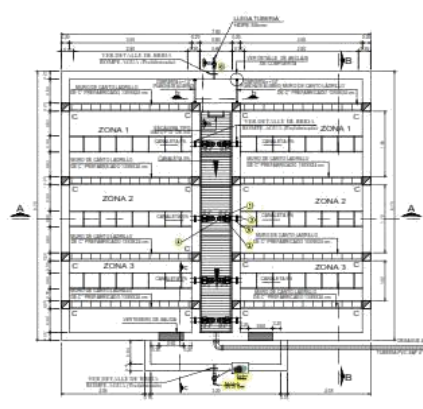


DETALLE "A" WATER STOP
ESC. 1/25

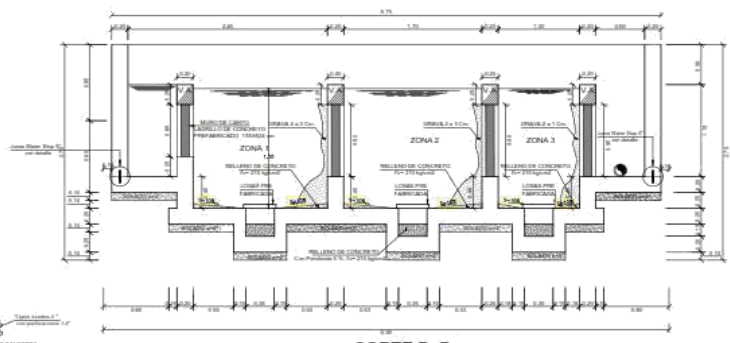
<p>PROYECTO DE LA PLANTA DE PRE-FILTRO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL COMPLEJO TURISTICO DE LOS ANDES-RETIRO, EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES</p>			
<p>PREFILTRO (ARQUITECTURA)</p>			
FECHA:	ELABORADOR:	CONCEPTO:	ESCALA:
NOVEMBRE 2019	ARCHITECTA	PRELIMINAR	1/50



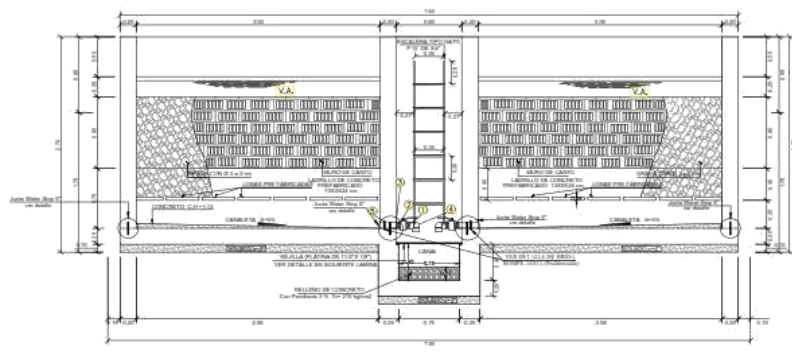
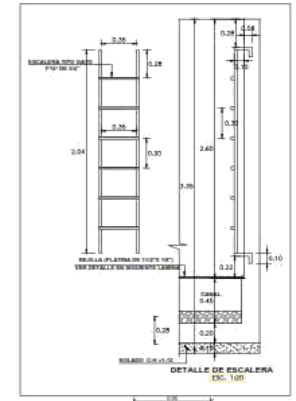
PRELITRO (ESTRUCTURAS) PRELITRO (ESTRUCTURAS)				NOVIEMBRE 2010
DISEÑADOR JUAN CARLOS	DISEÑADOR JORJAY	DISEÑADOR EDUARDO	DISEÑADOR JORJAY	DISEÑADOR EDUARDO



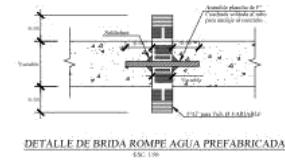
PLANTA - PRE FILTRO
ESC. 1/50



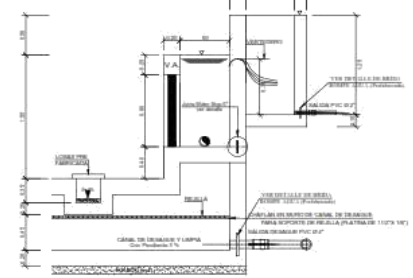
CORTE B - B
ESCALA 1/25



CORTE A - A
ESCALA 1/25



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA PREFABRICADA
ESC. 1/20

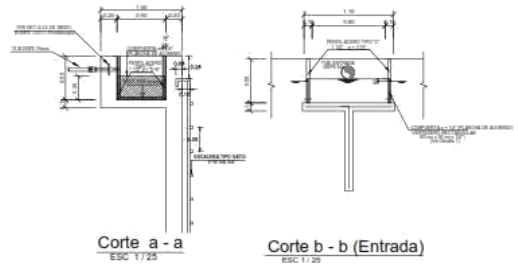


Corte c - c
ESC. 1/25

ACCESORIOS DE EVACUACION EXTERNA		
Nº	DESCRIPCION	CANT. DIAM.
1	CONJUNTO DE TUBO VENTILADOR	1 4"
2	TUBO DE PVC RÁPIDO 3"	20.26 4"

ACCESORIOS DE EVACUACION INTERNA		
Nº	DESCRIPCION	CANT. DIAM.
1	BRIDA PREFABRICADA 1" 1/2" ANILLO 4" PRECORTADA - 10.00	1 4"
2	VALVULA AUTOMATICAMENTE CERRANTE	1 4"
3	BRIDA PREFABRICADA 1" 1/2" ANILLO 4" PRECORTADA - 10.00	1 4"
4	CONJUNTO DE TUBO VENTILADOR	1 4"
5	BRIDA ROMPE AGUA 1 1/2" (PREFABRICADA)	1 4"
6	CONJUNTO DE TUBERIA DE VENTILACION	1 4"

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y TRABAJOS
CANALIZACION SANITARIA
ZONA 1: CANALIZACION DE 2" 1/2" PVC RÁPIDO B-3011 - 1000kg/m³
ZONA 2: CANALIZACION DE 2" 1/2" PVC RÁPIDO B-3011 - 1000kg/m³
ZONA 3: BRIDA VENTILADOR DE 2" 1/2" PRECORTADA B-3011 - 1000kg/m³



Corte a - a
ESC. 1/25

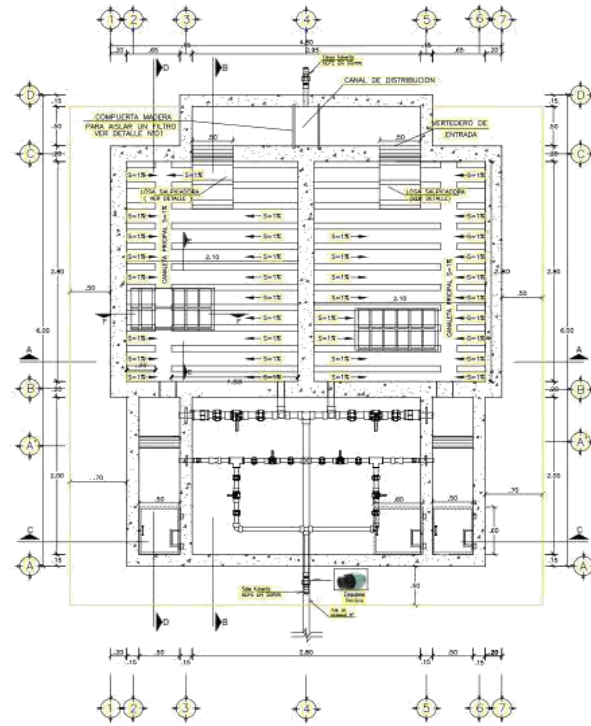
Corte b - b (Entrada)
ESC. 1/25



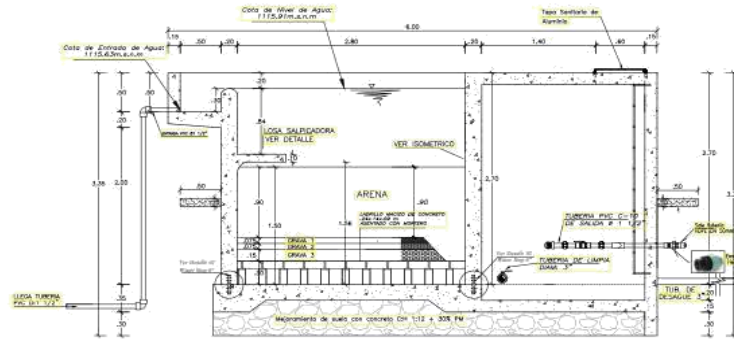
DETALLE "1/2" WATERSTOP
ESC. 1/20

TITULO DE PLAN: PLAN DE PRE-FILTRO PARA ELABORACION DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SANITARIA DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE GUAYAS FECHA: 08/04/2010				NOVIEMBRE 2010 INDICADA
PREFILTRO (1.1 SANITARIAS)				PROYECTO INDICADA
ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	INGENIERO:	PÁGINA 01

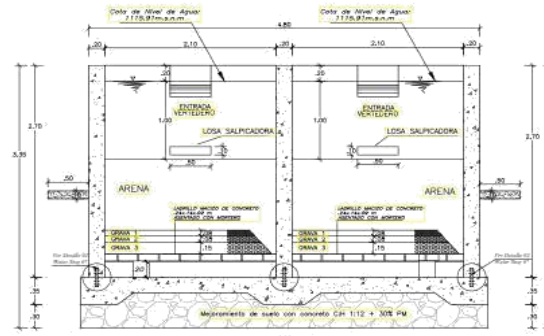
**ANEXO N° 07: PLANOS DE
ESTRUCTURAS DE PTAP- FILTRO
LENTO**



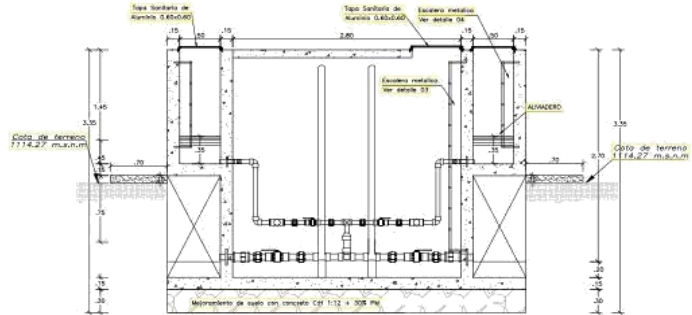
PLANTA - FILTRO LENTO
ESC. 1/25



CORTE B - B
ESC. 1/25



CORTE A - A
ESC. 1/25

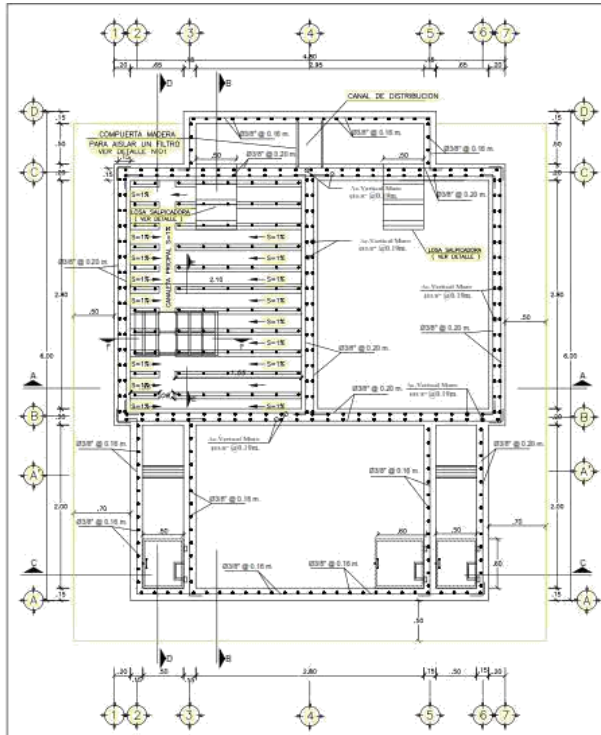


CORTE C - C
ESC. 1/25

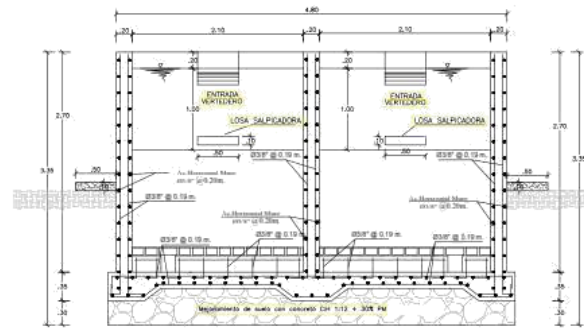
ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO
 Módulo de resistencia: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad: 1.25 Mg/m^3
ACERO
 Estructura: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad: 7.85 Mg/m^3
ALVAREDO
 Estructura: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad: 7.85 Mg/m^3

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO
 Módulo de resistencia: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad: 1.25 Mg/m^3
ACERO
 Estructura: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad: 7.85 Mg/m^3

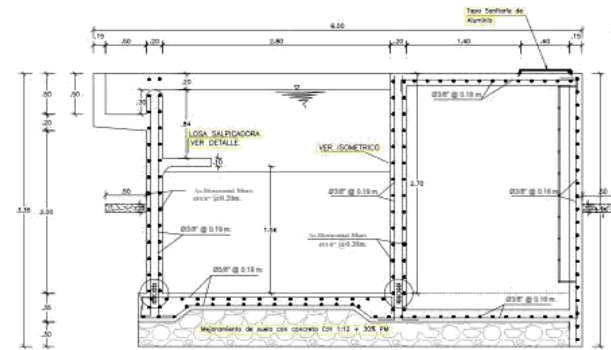
TITULO: TRABAJO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON LA IMPLEMENTACION DE COAGULANTES DESTINADO DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HOJAJA, SAN JOSE DE BOYA - BOYA				FECHA: NOVIEMBRE 2019
TITULO: FILTRO LENTO - ARQUITECTURA, CORTES Y DETALLES				ESCALA: INDICADA
ELABORADO:	DISEÑADO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA: 16.03.21



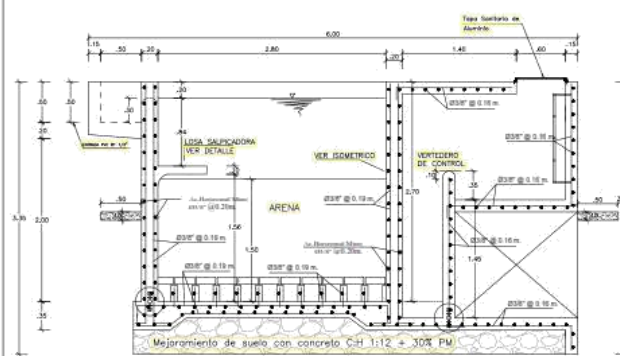
PLANTA - FILTRO LENTO
ESC. 1/25



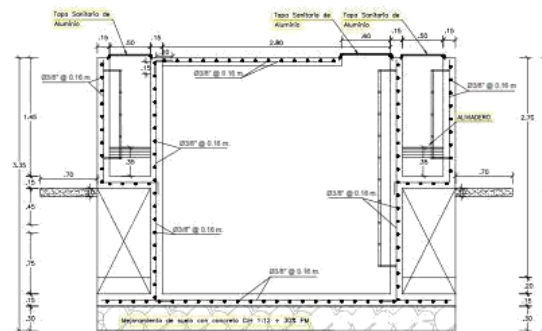
CORTE A-A
ESC. 1/25



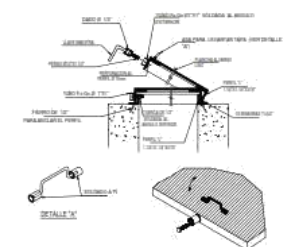
CORTE B-B
ESC. 1/25



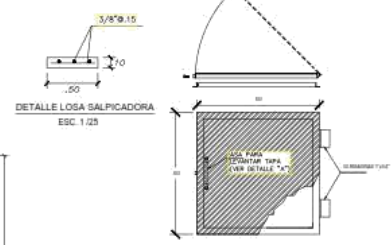
CORTE D-D
ESC. 1/25



CORTE C-C
ESC. 1/25



DETAILE TAPA DE ALUMINIO
ESC. 1/25



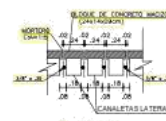
DETAILE LOSA SALPICADORA
ESC. 1/25

PLANTA TAPA SANTIARIA DE ALUMINIO
ESC. 1/25

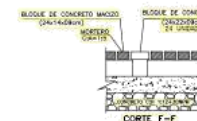
CANTIDAD DIMENSIONES
TAPAS 1 ES UNIDAD SANTIARIA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

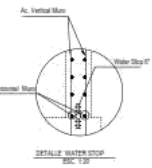
CONCRETO ARMADO	
Cemento en peso: 170 = 270 kg/m ³	
Grava en peso: 170 = 270 kg/m ³	
Arena en peso: 170 = 270 kg/m ³	
Grava en volumen: 170 = 120 kg/m ³	
Arena en volumen: 170 = 120 kg/m ³	
Grava en volumen: 170 = 120 kg/m ³	
Aire en volumen: 170 = 4000 kg/m ³	
Mezcla: 1:2:3	
Cemento en volumen: 200	
Grava en volumen: 200	
Arena en volumen: 200	
Aire en volumen: 200	
Cemento en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Grava en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Arena en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Grava en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Arena en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Grava en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Arena en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Grava en peso: 200 = 200 kg/m ³	
Arena en peso: 200 = 200 kg/m ³	



CORTE E-E
ESC. 1/25

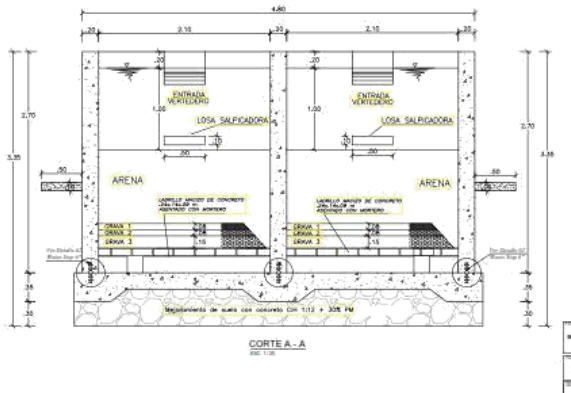
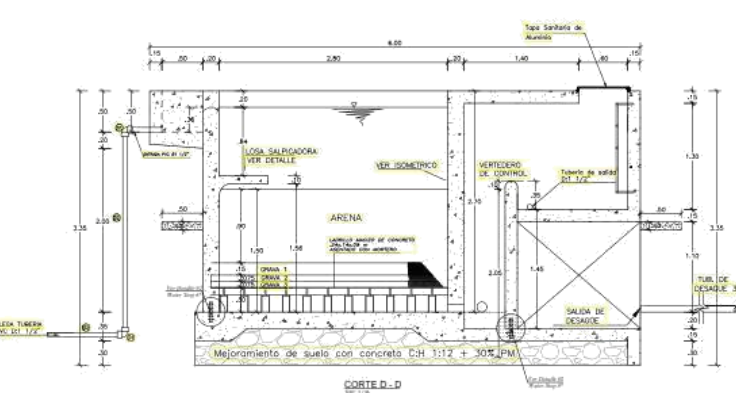
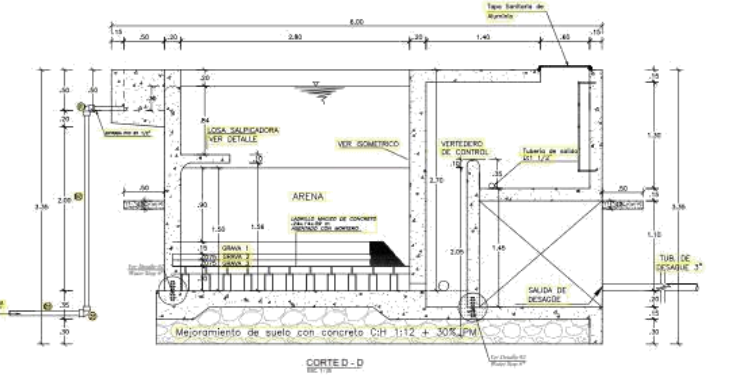
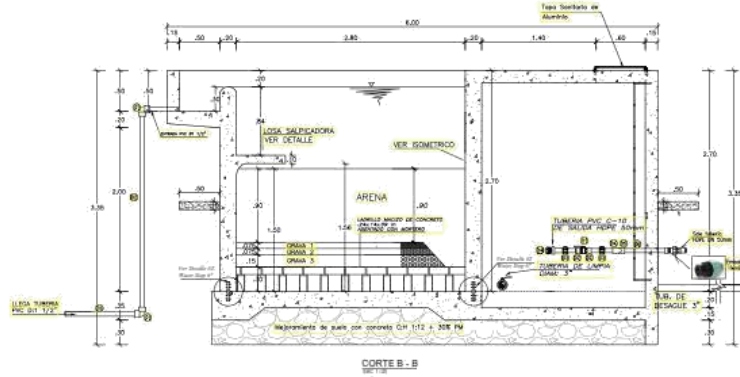
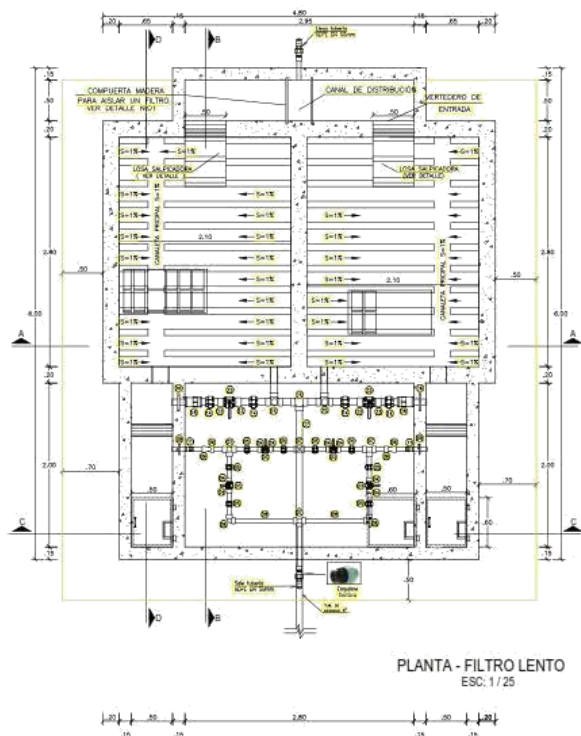


CORTE F-F
ESC. 1/25



DETAILE WATER STOP
ESC. 1/25

"DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON LA APLICACION DE UN SISTEMA DE FILTRO LENTO EN LA LOCALIDAD DE NALIA, MUN. JOSE DE SIENRA, 2007"			
NOMBRE	DISEÑO	REVISOR	FECHA
FILTRO LENTO - ESTRUCTURA, CORTES Y DETALLES			
ALUMNO	DISEÑO	REVISOR	FECHA



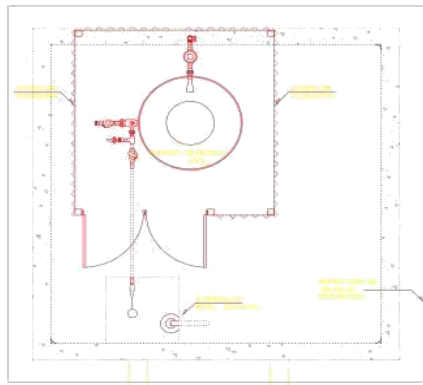
ESPECIFICACIONES TECNICAS

TUBERIA Y ACCESORIOS
-Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana 399.002: 2009 C-10.
-Tubería y accesorios HDPE debe cumplir con la NTP-3044272008 PE 100 SDR11 PN16.

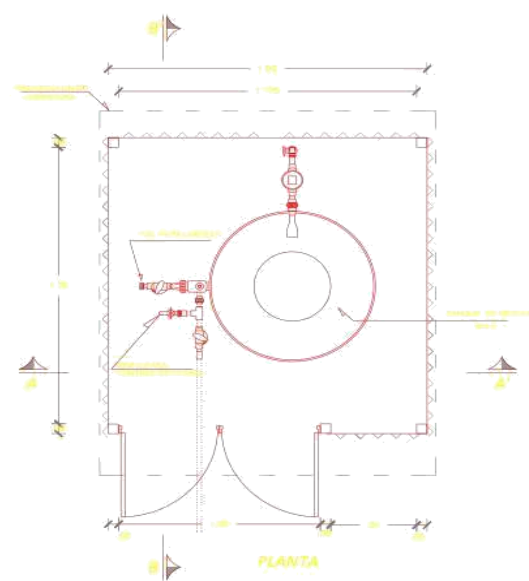
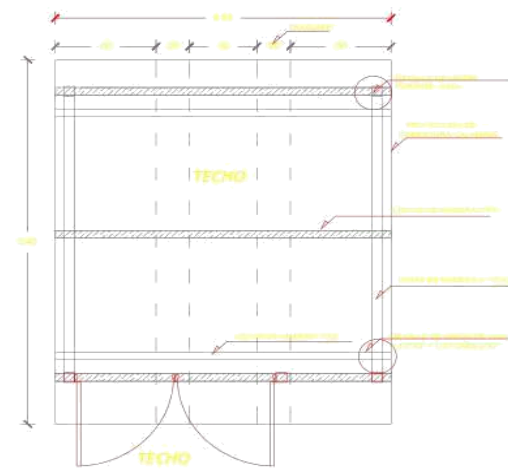
ACCESORIOS EN EL FILTRO LENTO		
Nº	DESCRIPCION	CANT. DIAM.
INGRESO DE AGUA		
01	Codo PVC SP C-10 a 90	2 und 1 1/2"
02	Tubería PVC Clase 10 SP Fijado Para DN 2"	5.50 1 1/2"
DISTRIBUCION, SALIDA Y LIMPIA DE AGUA FILTRADA		
03	Valvula tipo manopla de bronce	4 und 1 1/2"
04	Alabaster LPR PVC C-10	6 und 1 1/2"
05	Doble Universal PVC SP C-10	8 und 1 1/2"
06	Codo PVC SP C-10 a 90	6 und 1 1/2"
07	Tee PVC SP C-10	1 und 1 1/2"
08	Tubería PVC Clase 10 SP Fijado Para DN 2"	4 und 1 1/2"
09	Tapón PVC Man de FIC	1 und 1 1/2"
10	Reduccion PVC SP C-10	2 und 1 1/2"
11	Union Soguel PVC C-10 Rosca Hembra	2 und 1 1/2"
RENOVO Y LIMPIA DE ZONA DE FILTRACION		
12	Valvula tipo manopla de bronce	2 und 3"
13	Alabaster LPR PVC C-10	4 und 3"
14	Doble Universal PVC SP C-10	4 und 3"
15	Tee PVC SP C-10	4 und 3"
16	Tapón PVC Man de FIC	2 und 3"
17	Tubería PVC Clase 10 SP Fijado Para DN 4"	20.00 3"
18	Union Soguel PVC C-10 Rosca Hembra	2 und 3"

*UBICAR EN UNA PLANTA EL TRATAMIENTO REALIZADO CON LA IMPLEMENTACION DE CANTONAMIENTOS ORDENADOS DEL PLANTAO Y TOCA EN LA LOCALIDAD DE REGULA, SAN JUAN DE LOS RIOS.				FECHA: 15/08/2024
FILTRO LENTO - INSTALACIONES SANITARIAS, CORTES Y DETALLES				PROYECTO: 000
ELABORADO:	REVISADO:	PROYECTADO:	APROBADO:	FECHA: 08/08/2024
ELABORADO:	REVISADO:	PROYECTADO:	APROBADO:	FECHA: 08/08/2024

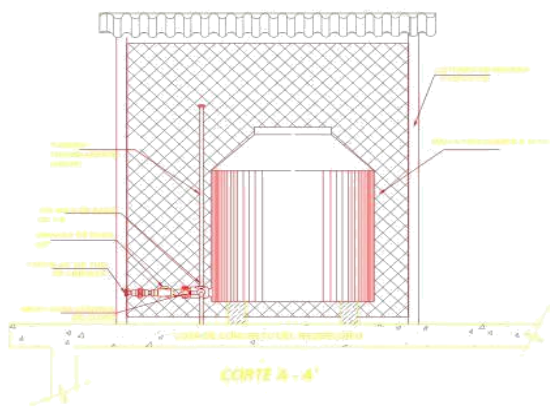
**ANEXO N° 08: PLANOS DE
ESTRUCTURAS DE PTAP- CLORADOR
- RESERVORIO**



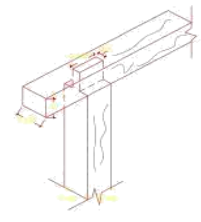
SECCION DE CASETA sobre el cilindro



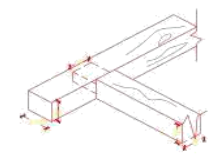
PLANTA



CORTA A-A'



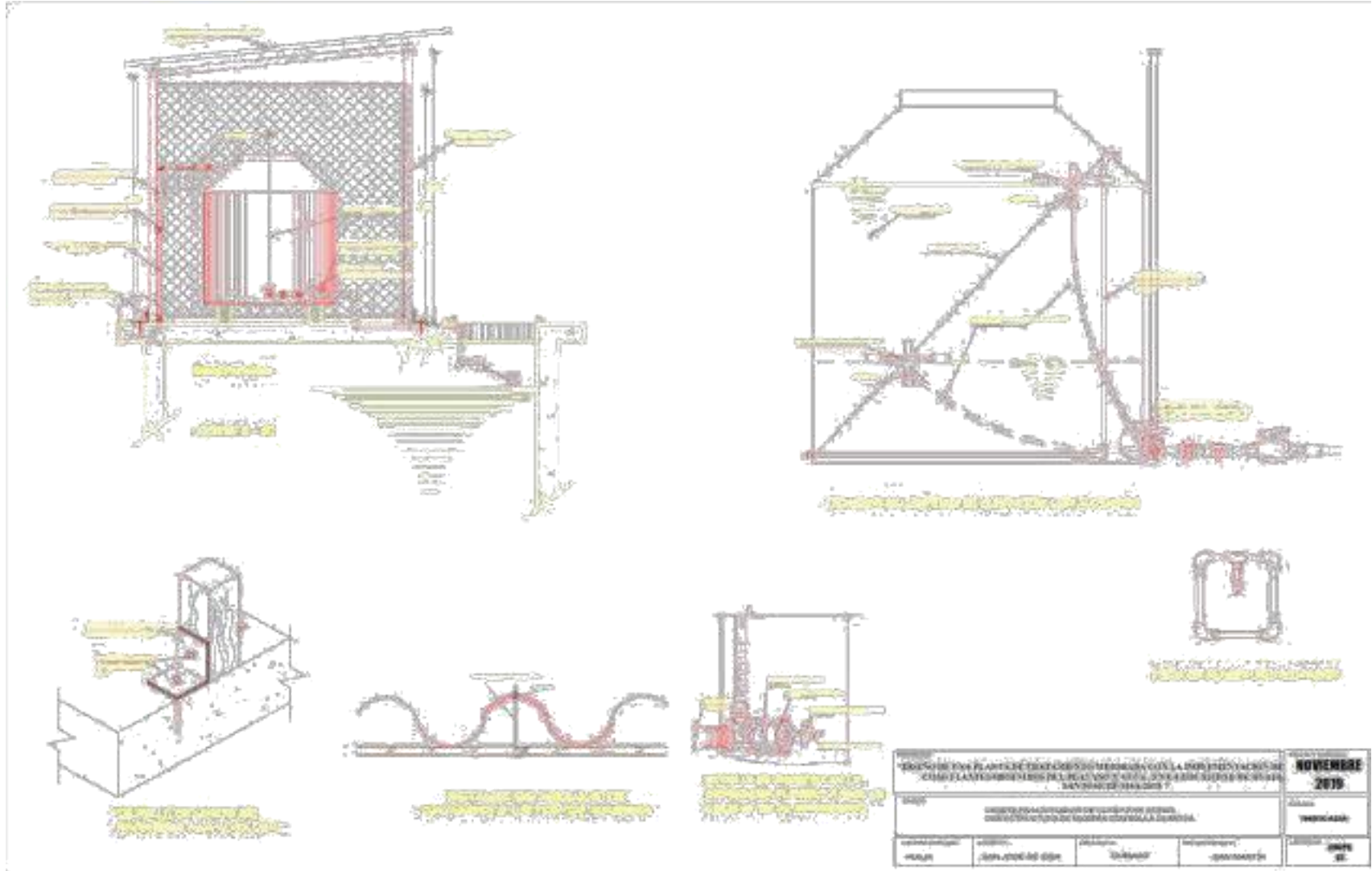
DETALLE DE UNION PARANTE-VIGA



DETALLE DE UNION DE VIGA 2 1/2"X2" Y LISTONES 2"X2"

DESCRIPCION	UNID	CANT
Puerta de madera 2 1/2"x2 1/2"	pu	0.00
Malla Olimpica N°10	m ²	6.4
Angulo Metálico con dos pernos de Anclaje perforaciones de 2x1"	cm	5
Listón 2 1/2"x2"	pu	1.0
Listón 2"x2"	pu	90
Cemento	cm ³	33
Cemento para mortero	kg	0.5
Papel metálico	cm ²	01
Tuberia PVC 1/2"	pu	05
Accesorios de diámetro	cm ²	04
Tarapur de 500%	cm ²	01

PROYECTO "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE SISA-2019."				FECHA Y VERSION NOVIEMBRE 2019	
PLANO: CASETA PARA DOSADOR DE CLORO POR GOTEIO CON ESTRUCTURA DE MADERA CON MALLA OLIMPICA				ESCALA: INDICADA	
CENTRO POBLADO HUAJA	DISTRITO SAN JOSE DE SISA	PROVINCIA DORADO	DEPARTAMENTO SAN MARTIN	LAMINA N° CDPC 01	



ANEXO N° 09: COSTOS Y PRESUPUESTOS

Hoja resumen

Obra 1102011 "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION
COÁGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE
SISA - 2019"
Localización: 220910 SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES
Fecha Al 18/10/2019

Presupuesto base

001	SISTEMA DE AGUA POTABLE			349,650.18
		(CD)	S/.	349,650.18
	COSTO DIRECTO			349,650.18
	GASTOS GENERALES FIJOS (3.32%)			11,615.63
				0.00
	SUB TOTAL			361,265.81
				0.00
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA			361,265.81

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	152,049.98
MATERIALES	S/.	179,305.19
EQUIPOS	S/.	18,284.62
SUBCONTRATOS	S/.	
Total descompuesto costo directo	S/.	349,639.79

Nota: Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 18/10/2019

PROYECTO :	"DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y POTABILIZADORA MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE FILTROS, COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE SISA - 2019"		
LUGAR:	LOCALIDAD DE HUAJA		
FECHA:	nov-19		
PLANILLA DE METRADOS-AGUA POTABLE			
Item	Descripción	Unidad	Total
01.00	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJO PRELIMINARES		
01.01	Cartel de identificación de Obra 7.20m X 3.60m.	und	1.00
01.03	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	1.00
01.04	Elaboración, implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	glb	1.00
02.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
02.01	CONSTRUCCION CAPTACION DE TOMA LATERAL 1"UND		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	Desbroce y Limpieza de Terreno	m2	12.71
02.01.01.02	Encausamiento de Cursos de Agua	m2	3.81
02.01.01.03	Trazo y Replanteo de Estructura	m2	12.71
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	Excavación Manual Bajo Agua	m3	2.06
02.01.02.02	Eliminación de Material Excedente	m3	2.58
02.01.02.03	Nivelación y Compactado	m2	2.54
02.01.03	CONCRETO SIMPLE		
02.01.03.01	Soldo de concreto 1:12, e=1" Para Estructuras	m2	12.71
02.01.03.02	Acero fy=4200 kg/cm2 Grado 60, 3/8" (habilitado y colocado)	kg	0.30
02.01.03	CONCRETO ARMADO		
02.01.03.01	Concreto Simple f'c=100kg/cm2	m3	0.30
02.01.03.02	Acero fy=4200 kg/cm2 Grado 60, 3/8" (habilitado y colocado)	kg	552.50
02.01.03.03	Encofrado y Desencofrado	m2	12.09
02.01.03.04	Concreto f'c=210 kg/cm2 - Estructura de captación	m3	1.72
02.01.03.05	Piedra 4", Asentado con mortero 1:3	m2	4.20
02.01.04	TARRAJEOS		
02.01.04.01	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=1.0 cm	m2	4.08
02.01.04.02	Tarrajeo interior; mezcla 1:1; e= 2 cm	m2	4.08
02.01.04.03	Tarrajeo interior; mezcla 1:1; e= 8 mm	m2	4.08
02.01.04.04	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	14.04
02.01.04.05	Mortero 1:2, pendiente de fondo impermeabilizante (P = 1%)	m2	0.72
02.01.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.01.05.01	Accesorios de ventilación C-1	und	1.00
02.01.05.02	Accesorios de Salida C-1, (L/C Ø=2")	und	1.00
02.01.05.03	Accesorios de Rebosa y Limpieza C-1 (Ø=2")	und	1.00
02.01.06	VARIOS		
02.01.06.01	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m, con llave tipo buja	und	#1REF1
02.01.06.02	Tapa Sanitaria Metálica de 0.40x0.40m, con llave tipo buja	und	#1REF1
02.01.06.03	Pintura en Muros exteriores al temple	m2	#1REF1
02.01.06.05	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	und	#1REF1
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01	Limpieza de terreno.	m	1134.50
02.02.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo en Línea de Conducción.	m	1134.50
02.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02	Excavación Manual de zanja en Terreno Conglomerado, 0.50x0.80 m.	m3	544.56
02.02.02.01	Refino, Nivelación y Compactación	m2	1134.50
02.02.02.02	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m, a=0.50m.	m2	1134.50
02.02.02.03	INSTALACIONES DE TUBERIA Y ACCESORIO		
02.02.03	Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 2" x 6m.	m	2269.00
02.02.03.01	Accesorios en línea de conducción Ø 2".	glb	33.00
02.02.03.02	PRUEBA HIDRAULICA		
02.02.04	Doble Prueba Hidráulica en Agua Potable	m	2269.00
02.02.04.01	PRE-FILTRO		
02.03	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01	Limpieza de terreno.	m2	1.33
02.03.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructura	m2	1.33
02.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02	Excavación Manual	m3	3.19
02.03.02.01	Refino, Nivelación y Compactación	m2	1.33
02.03.02.02	Eliminación de Material Excedente	m2	3.98

02.03.02.03	CONCRETO ARMADO		
02.03.03	Solado de concreto 1:12; e=4"	m2	2.53
02.03.03.01	Acero fy=4200 kg/cm2 Grado 60, 3/8" (habilitado y colocado)	kg	109.72
02.03.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	15.93
02.03.03.03	Concreto Fc=210 kg/cm2	m3	2.97
02.03.03.04	TARRAJEOS		
02.03.04	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=1.0 cm	m2	9.80
02.03.04.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	6.94
02.03.04.02	VARIOS		
02.03.05	Pintura Latex dos manos en Muros	m2	6.94
02.03.05.01	Instalación de Válvula y Accesorios	gib	1.00
02.03.05.02	FILTRO HENTIO		
02.04	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01	Limpieza de Terreno	m2	65.54
02.04.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo en estructura.	m2	65.54
02.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02	Excavacion Manual	m3	151.35
02.04.02.01	Refino, Nivelacion y Compactacion	m2	65.54
02.04.02.02	Eliminación de Material Excedente	m2	378.38
02.04.02.03	CONCRETO ARMADO		
02.04.03	Solado de concreto 1:12; e=4"	m2	65.54
02.04.03.01	Acero fy=4200 kg/cm2 Grado 60, 3/8" (habilitado y colocado)	kg	447.59
02.04.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	240.52
02.04.03.03	Concreto Fc=210 kg/cm2	m3	30.04
02.04.03.04	TARRAJEOS		
02.04.04	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=1.0 cm	m2	116.12
02.04.04.01	Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.8 cm	m2	232.24
02.04.04.02	Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.2 cm	m2	232.24
02.04.04.03	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	126.67
02.04.04.04	VARIOS		
02.04.05	Pintura Latex dos manos en Muros	m2	127.38
02.04.05.01	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.40m. con llave tipo bujía	und	2.00
02.04.05.02	Instalación de Válvula y Accesorios	gib	2.00
02.04.05.03	RESERVOIRIO V=20M3 (01 UNIDAD)		
02.05	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01	Limpieza de Terreno	m2	41.60
02.05.01.01	TARRAJEOS		
02.05.02	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=1.0 cm	m2	53.30
02.05.02.01	Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.8 cm	m2	53.30
02.05.02.02	Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.2 cm	m2	53.30
02.05.02.03	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	55.45
02.05.02.04	Mortero 1:2, pendiente de fondo impermeabilizante (P - 1%)	m2	12.25
02.05.02.05	VARIOS		
02.05.03	Pintura Latex dos manos en Muros	m2	52.25
02.05.03.01	Sistema de Ventilación, 2/Reservorio (con tapon perforado)	und	2.00
02.05.03.02	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m. con llave tipo bujía	und	1.00
02.05.03.03	Escala de aluminio transportable para acceso interno	und	1.00
02.05.03.04	Vereda de 20x60cm, concreto 1:6 y Frotachado con arena fina	m2	5.14
02.05.03.06	CASETA DE VALVULAS (01 UNIDAD)		
02.05.04	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.04.01	Limpieza de Terreno	m2	1.66
02.05.04.01.01	Trazo y Replanteo en Estructura	m2	7.68
02.05.04.02.03	TARRAJEOS		
02.05.04.03	Tarrajeo Exterior e Interior (mortero 1:4), e=1.0 cm	m2	7.68
02.05.04.03.01	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.05.04.04	Accesorios de Ingreso y Control Estatico. (L/C Ø=2 1/2")	und	1.00
02.05.04.04.01	Accesorios de Salida (R/D Ø=2")	und	1.00
02.05.04.04.02	Accesorios de Reboso y Limpieza (Ø= 3")	und	1.00
02.05.04.04.03	VARIOS		
02.05.05.05	Tapa sanitaria metálica de 0.80x0.70m. con llave tipo bujía	und	1.00
02.05.05.05.01	Pintura en Exterior	m2	5.14
02.05.05.05.02	Dado de Concreto (1.5) 0.3x0.3x0.3m, desagüe 3", tapon perforado de 4"	und	1.00
02.05.05.05.04	LINEA DE ADUCCION L=85.4m		
02.06	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.06.01	Limpieza de Terreno	m2	42.70
02.06.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo en Red de distribución	m2	42.70

02.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.06.02	Excavación Manual de zanja en terreno conglomerado, 0.50x0.80m.	m3	34.16
02.06.02.01	Refino, Nivelación y Compactación	m2	42.70
02.06.02.02	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m, a=0.50m.	m2	42.70
02.06.02.03	Relleno con Material Propio en Tubería de Agua	m3	85.40
02.06.02.04	INSTALACIONES DE TUBERIA Y ACCESORIO		
02.06.03	Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 73mm x 5m.	m	85.40
02.06.03.01	PRUEBA HIDRAULICA	und	3.00
02.06.03.02	PRE FILTRO	m	85.40
02.06.03.03	LÍNEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN L: 2059.67 m		
02.07	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.07.01	Limpieza de Terreno	m2	1029.84
02.07.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo en Red de distribución	m2	1029.84
02.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.07.02	Excavación Manual de zanja en terreno conglomerado, 0.50x0.80m.	m3	823.87
02.07.02.01	Refino, Nivelación y Compactación	m2	1029.84
02.07.02.02	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m, a=0.50m.	m2	1029.84
02.07.02.03	INSTALACIONES DE TUBERIA Y ACCESORIO		
02.07.03	Tubería de PVC UF Clase 10, Ø 73mm x 5m.	m	396.00
02.07.03.01	Accesorios, Codo PVC UF 45° de 73 mm	und	1.00
02.07.03.02	Accesorios, Cruz PVC UF de 73 mm	und	4.00
02.07.03.03	Accesorios, Tapon PVC UF de 33 mm	und	5.00
02.07.03.04	Accesorios, Tee PVC UF de 73 mm	und	8.00
02.07.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA EN AGUA POTABLE		
02.07.04	Doble Prueba Hidráulica en Agua Potable	m	2059.67
02.07.04.01	Relleno y Apisonado de Zanja	m	720.88
02.07.04.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA AGUA		
02.07	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.07.01	Limpieza de Terreno	m2	2025
02.07.01.01	Trazo y Replanteo en Conexiones Domiciliarias	m2	2025
02.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.07.02	Excavación Manual	m3	1215
02.07.02.01	Nivelación y Compactado	m2	2025
02.07.02.02	CAJAS DE PASO C/TAPA		
02.07.03	Caja de paso c/tapa Pre-Fabricada	und	135
02.07.03.01	Colocación de Lecho de Grava	m3	2.16
02.07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS		
02.07.04	Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 1/2"x5m.	m	4050
02.07.04.01	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.07.05	Accesorios en Conexión (RD=1")	und	49
02.07.05.01	Accesorios en Conexión (RD=1 1/2")	und	1
02.07.05.02	Accesorios en Conexión (RD=2")	und	135.00
02.07.05.03	Válvula de control de 1/2" p/conexión domiciliar	und	135
02.07.05.04	PRUEBA HIDRAULICA		
02.07.06	Doble Prueba Hidráulica en Agua Potable	m	4050.00
02.07.06.01	RELLENO Y APISONADO DE ZANJA		
02.07.07	Relleno y Apisonado de Zanja	m3	1215.00
02.07.07.01			

PROYECTO:	"DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLATANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE SISA - 2019"
LUGAR:	LOCALIDAD DE HUAJA
FECHA:	NOVIEMBRE 2019

DESAGREGADO DE METRADOS

01 OBRAS PROFESIONALES, TRABAJO PRELIMINARES								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01.01	Cartel de Identificación de Obra 7.20m x 3.60m cartel de identificación de obra.	und	1				1	1
01.03	Movilización y desmovilización de campamento, maquinaria y herramientas movilización y Desmovilización de Equipos.	gb	1				1	1
01.04	Elaboración, Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Desbroce y limpieza en línea de conducción	gb	1					1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1102011	"DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y POTABILIZADORA MEJORADA CON LA IMPLEMENTACION DE FILTROS, COAGULANTES OBTENIDOS DEL PLÁTANO Y YUCA, EN LA LOCALIDAD DE HUAJA, SAN JOSE DE SISA - 2019"		Fecha presupuesto	18/10/2019	
01.01	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
		Cartel de identificación de la obra de 3.60 x 7.20m				
und/DÍA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por: und	1,783.26	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.6000	21.02	12.61
OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	18.28	146.24
OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
PEON		hh	3.0000	24.0000	13.77	330.48
						616.82
Materiales						
CLAVOS CIGUEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		2.0000	4.40	8.80
PERNO INCLUYE TUERCA 3/4" x 5"		und		8.0000	1.50	12.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bc		1.0000	22.33	22.33
GIGANTOGRAFÍA DE 500x500 HILOS, 13 oz/m ² , 3.60 x 7.20m		und		1.0000	518.40	518.40
HORMIGÓN		m ³		0.5000	60.00	30.00
MADERA PARA ENCOFRADO		p ²		110.2100	4.48	493.74
PINTURA ESMALTE		gal		1.0000	40.00	40.00
						1,136.44
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	616.02	30.80
						30.80
01.02		Movilización y desmovilización de campamento, maquinaria y herramientas				
gbl/DÍA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por: gbl	4,996.49	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	18.28	146.24
PEON		hh	4.0000	32.0000	13.77	440.64
						586.88
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	566.88	17.01
CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 3 M3.		hm	2.0000	16.0000	274.59	549.18
						4,409.61
01.03		Elaboración, implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo				
gbl/DÍA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por: gbl	48,946.82	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales						
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL		gbl		1.0000	48,946.82	48,946.82
						48,946.82
02.01.01.01.01		desbroce y limpieza de terreno				
m ² /DÍA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por: m ²	2.39	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.6000	21.02	12.61
PEON		hh	4.0000	24.0000	13.77	330.48
						343.09
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.28	11.40
						11.40
02.01.01.01.02		Encauzamiento manual de cursos de agua				
m ² /DÍA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por: m ²	95.30	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.1333	21.02	2.80
PEON		hh	4.0000	5.3333	13.77	73.44
BONIFICACIÓN POR CONTACTO DIRECTO CON AGUA		%MO		20.0000	76.24	15.25
						91.49
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		6.0000	76.24	457.44
						457.44

02.01.01.01.03

Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructuras

m2/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2		3.13	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
TOPOGRAFO		hr	1.0000	0.0267	20.11	0.54
OPERARIO		hr	1.0000	0.0267	18.28	0.49
PEON		hr	2.0000	0.0533	13.77	0.73
						1.76
Materiales						
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0200	4.40	0.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		m3		0.0072	22.33	0.16
YESO DE 28 Kg		bs		0.0150	16.32	0.24
CORDEL		m		0.5000	0.20	0.10
ESTACA DE MADERA		und		0.0400	1.50	0.06
PINTURA ESMALTE		gal		0.0030	40.00	0.12
						0.77
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.76	0.05
ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		hr	1.0000	0.0267	20.50	0.55
						0.60

02.01.01.02.01

Excavación manual bajo agua

m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		39.53	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hr	0.1000	0.0444	21.02	0.93
PEON		hr	6.0000	2.6667	13.77	36.72
						37.65
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		6.0000	37.55	1.89
						1.89

02.01.01.02.02

Eliminación de Material Excedente DP=50m

m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		18.91	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
PEON		hr	1.0000	1.3333	13.77	18.36
						18.36
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	18.36	0.55
						0.55

02.01.01.02.03

Nivelación y Compactado

m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		3.71	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hr	0.1000	0.0067	21.02	0.14
OPERARIO		hr	1.0000	0.0067	18.28	1.22
PEON		hr	1.0000	0.0067	13.27	0.92
						2.28
Materiales						
GASOLINA		gal		0.0210	15.00	0.32
						0.32
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		6.0000	2.28	0.11
VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg		hr	1.0000	0.0067	15.00	1.00
						1.11

und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por: und	107.33		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
OFICIAL		hh	0.5000	2.0000	15.31	30.62
PEON		hh	0.5000	2.0000	13.77	27.54
						58.16
Materiales:						
CANASTILLA DE PVC DE 2"x1"		und		1.0000	3.00	3.00
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal		0.0500	85.00	4.25
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 1"		m		2.5000	13.67	34.18
CODO PVC SAP 1"		und		2.0000	3.00	6.00
						47.43
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	58.16	1.74
						1.74

02.01.01.05.03. Accesorios de Rêbose y Limpieza (Ø=2")

und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por: und	157.65		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	0.5000	2.0000	18.28	36.56
OFICIAL		hh	0.5000	2.0000	15.31	30.62
						67.18
Materiales:						
CONO DE REBOSE PVC SAP DE 4"x2"		und		1.0000	12.15	12.15
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal		0.0300	85.00	2.55
LIJA DE FIERRO # 80		und		0.1000	2.50	0.25
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"		m		1.5000	35.33	53.00
TAPON HEMBRA PVC SAP 2"		und		1.0000	4.50	4.50
CODO PVC SAP 2" X 90°		und		2.0000	8.00	16.00
						86.45
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	67.18	2.02
						2.02

02.02.01.01 Limpieza manual de terreno

m/DIA	320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por: m	0.41		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0025	21.02	0.05
PEON		hh	1.0000	0.0250	13.77	0.34
						0.39
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.39	0.02
						0.02

02.02.01.02 Trazo y replanteo inicial de equipo para líneas y redes.

m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por: m	1.48		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0080	20.11	0.16
OPERARIO		hh	1.0000	0.0080	18.28	0.15
PEON		hh	2.0000	0.0160	13.77	0.22
						-0.53
Materiales						
CLAVOS O CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0200	2.40	0.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bsc		0.0072	22.53	0.16
YESO DE 28 Kg		bsc		0.0150	16.32	0.24
CORDE		m		0.5000	0.20	0.10
ESTAÇA DE MADERA		und		0.0400	1.50	0.06
PINTURA ES MALTE		gal		0.0030	40.00	0.12
						0.77
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.53	0.02
ESTACION TOTAL INCL. PRISMA, JALONES TELESC.		he	1.0000	0.0080	20.50	0.16
						0.18

02.02.02.01 Excavación Manual de zanja en Terreno Conglomerado, 0.50x0.80 m.

m/DIA	44.5000	EQ. 44.5000	Costo unitario directo por: m	13.40		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0180	21.02	0.38
PEON		hh	5.0000	0.8989	13.77	12.38
						12.76
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	12.76	0.64
						0.64

02.03.01.02 Trazo nivelación y replanteo de estructura

m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		4.57	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0400	20.11	0.80
OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	18.28	0.73
PEON		hh	1.0000	0.0400	13.77	0.55
						2.08
Materiales						
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0050	4.40	0.02
YESO DE 25 Kg		bis		0.0500	16.32	0.82
CORDEL		m		0.0350	0.20	0.01
ESTACA DE MADERA		und		0.5000	1.50	0.75
PINTURA ESMALTE		gal		0.0005	40.00	0.02
						1.62
Equipos						
NIVEL DE INGENIERO		ho	1.0000	0.0400	20.20	0.81
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.08	0.06
						0.87

02.03.02.01 Excavación Manual para estructuras

m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m		11.35	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
PEON		hh	1.0000	0.8000	13.77	11.02
						11.02
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	11.02	0.33
						0.33

02.03.02.02 Refino, Nivelación y Compactación

m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m		0.57	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
PEON		hh	1.0000	0.0400	13.77	0.55
						0.55
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.55	0.02
						0.02

02.03.02.03 Eliminación de Material Excedente OP=50m

m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		18.91	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
PEON		hh	1.0000	1.3333	13.77	18.36
						18.36
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	18.36	0.55
						0.55

02.03.03.01 Solado de concreto 1:12, e=4" Para Estructuras

m2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2		32.59	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
CAPAFAZ		hh	0.2000	0.0200	21.02	0.42
OPERARIO		hh	3.0000	0.3000	18.28	5.48
GENIAL		hh	1.0000	0.1000	15.31	1.53
PEON		hh	7.0000	0.7000	13.77	9.64
						17.87
Materiales						
ACEITE PARA MOTOR		gal		0.0008	47.91	0.04
GRASA MULTUSO		kg		0.0008	18.76	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bis		0.2700	22.33	6.03
AGUA		m3		0.0200	5.00	0.10
GASOLINA		gal		0.0320	15.00	0.48
HORMESON		m3		0.0900	60.00	5.40
						12.05
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.07	0.51
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO		und		0.0100	96.80	0.95
MERCADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 HP		hrn	1.0000	0.1000	20.00	2.00
						3.46

02.03.03.02 Acero fy=4200 kg/cm2 Grado 60 Para Estructuras

kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.86	
--------	----------	--------------	---------------------------------	--	------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0320	21,02	0,67
OPERARIO	hh	1,0000	0,0320	18,28	0,58
OFICIAL	hh	1,0000	0,0320	15,31	0,49
					1,74
Materiales					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0,0600	4,40	0,26
ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm ² GRADO 60	kg		1,0700	3,10	3,32
					3,58
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	1,14	0,03
CIZALLA	hm	1,0000	0,0320	3,50	0,11
					0,14

02.03.03.03 Encofrado y Desencofrado Para Estructuras

m ² DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m ²	Precio \$/.	Parcial \$/.	
16,0000	16,0000		56,42		
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0800	21,02	1,68
OPERARIO	hh	1,0000	0,8000	18,28	18,62
OFICIAL	hh	1,2000	0,9600	15,31	18,70
PEON	hh	0,4000	0,3200	13,77	4,41
					35,41
Materiales					
CLAVOS C/ CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0,2200	4,40	0,97
ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0,1200	5,30	0,64
LACA DESMOLDANTE PARA MADERA	gal		0,0010	113,45	0,11
MADERA PARA ENCOFRADO	m ²		4,0700	4,48	18,23
					19,95
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	35,41	1,06
					1,06

02.03.03.04 Concreto f'c=210 kg/cm² CM Mezcladora

m ³ DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m ³	Precio \$/.	Parcial \$/.	
15,0000	15,0000		416,01		
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	2,0000	1,0657	18,28	36,50
OFICIAL	hh	2,0000	1,0657	15,31	30,63
PEON	hh	10,0000	5,3333	13,77	73,44
					109,27
Materiales					
ARENA GRUESA	m ³		0,5000	50,00	25,00
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m ³		0,8000	70,00	56,00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)	ts		9,2000	22,33	205,44
AGUA	m ³		0,1750	5,00	0,88
					287,32
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	109,27	3,28
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 TIP	hm	1,0000	0,5333	20,00	10,67
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1,0000	0,5333	10,25	5,47
					19,42

02.03.04.01 Terrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=2 cm

m ² DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m ²	Precio \$/.	Parcial \$/.	
15,0000	15,0000		22,87		
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0533	21,02	1,12
OPERARIO	hh	1,0000	0,5333	18,28	9,75
PEON	hh	0,3000	0,1760	13,77	2,42
					13,29
Materiales					
CLAVOS C/ CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0,0220	4,40	0,10
ARENA FINA	m ³		0,0150	80,00	0,50
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)	ts		0,2360	22,33	5,25
IMPERMEABILIZANTE	gal		0,0710	19,80	1,41
AGUA	m ³		0,0044	5,00	0,02
MADERA PARA ENCOFRADO	m ²		0,2000	4,48	0,90
					8,28
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5,0000	13,29	0,66
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0,0067	95,00	0,64
					1,30

02.03.04.02 Terrajeo Exterior (mortero 1:2); e=1.5 cm

m ² DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m ²	Precio \$/.	Parcial \$/.	
12,0000	12,0000		24,03		
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1,0000	0,6667	18,28	12,19

PEÓN	hh	0.5000	0.3333	13.77	4.59
					16.75
Materiales					
ARENA FINA	m ³		0.0200	40.00	0.80
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.1800	22.33	4.02
AGUA	m ³		0.0050	5.00	0.03
					-4.85
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.78	0.50
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0.0200	95.00	1.90
					2.40

02.03.05.01 Pintura Later, dos manos, en Muros

m ² /DÍA	25.0000	EQ: 25.0000		Costo unitario directo por : m ²	17.75
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
OPERARIO	hh		1.0000	0.3200	18.28
PEÓN	hh		1.0000	0.3200	13.77
					10.26
Materiales					
LJA DE FIERRO # 30	und			0.0600	2.50
PINTURA LATEX	gal			0.0400	149.00
IMPRIMANTE	gal			0.0600	17.80
					1.97
					7.18
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.26	0.31
					0.31

02.03.05.02 Instalación de Valvulas y Accesorios PreFiltro

und/DIA	2.0000	EQ: 2.0000		Costo unitario directo por : und	455.58
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
OPERARIO	hh		1.0000	4.0000	18.28
OFICIAL	hh		1.0000	4.0000	15.31
PEÓN	hh		1.0000	4.0000	13.77
					73.12
					61.24
					55.98
					189.44
Materiales					
ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2 1/2"	und			2.0000	16.00
PEGAMENTO P/FUBERIA DE PVC	gal			0.0100	85.00
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und			1.0000	16.00
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 1 1/2"	m			5.0000	21.50
TEE PVC SAP DE 2 1/2" X 2 1/2"	und			4.0000	13.50
CODO PVC SAP 1 1/2" x 90°	und			2.0000	6.00
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und			1.0000	40.00
					262.35
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	189.44	3.79
					3.79

02.04.01.01 Limpieza de Terreno

m ² /DIA	250.0000	EQ: 250.0000		Costo unitario directo por : m ²	1.36
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
PEÓN	hh		3.0000	0.0950	13.77
					1.32
					1.32
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
					0.04

02.04.01.02 Trazo nivelación y replanteo de estructura

m ² /DIA	200.0000	EQ: 200.0000		Costo unitario directo por : m ²	4.57
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
TOPOGRAFÓ	hh		1.0000	0.0400	20.11
OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	18.28
PEÓN	hh		1.0000	0.0400	13.77
					0.55
					2.06
Materiales					
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg			0.0050	4.30
YESO DE 28 Kg	bs			0.0500	16.32
CORDEL	m			0.0300	0.20
ESTACA DE MADERA	und			0.5000	1.50
PINTURA ESMALTE	gal			0.0005	40.00
					0.02
					0.82
					0.01
					0.75
					0.02
					1.62
Equipos					
NIVEL DE INGENIERO	hh		1.0000	0.0400	20.20
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.08	0.06
					0.67

02.04.02.01 Excavación Manual para estructuras

0204.0202 **Barra y Nivelación en Terreno Rústico**

CANTIDAD	UNIDAD	EQ. 03.0000	Costo unitario directo por m2		0.27	
Descripción Recurso	Unidad		Cantidad	Cantidad	Precio \$	Partida \$
Materia de Obra						
FEON	m		1.000	0.1000	13.77	1.37
						1.28
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	MANO			1.0000	2.28	0.07
						1.87

0204.0301 **Relevo de concreto 1:12, 4-4" Para Estribos**

CANTIDAD	UNIDAD	EQ. 04.0000	Costo unitario directo por m2		02.89	
Descripción Recurso	Unidad		Cantidad	Cantidad	Precio \$	Partida \$
Materia de Obra						
CAPOTAZ	m		1.0000	0.0000	21.82	0.42
OPONADO	m		1.0000	0.0000	18.38	1.42
OFICIAL	m		1.0000	0.1000	15.31	1.53
FEON	m		7.0000	0.7000	13.77	9.64
						17.82
Materiales						
ACEITE PARA MOTOR	gal			0.0000	47.31	0.04
GRASA MULTUSO	kg			0.0000	30.76	0.01
CEMENTO PORTLAND TPO I (50.5 KG)	m			0.2700	22.23	-0.03
AGUA	m3			0.0200	5.98	0.12
GASOLINA	gal			0.0200	15.00	0.48
HORMIGÓN	m3			0.0000	-48.35	0.40
						13.94
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	MANO			1.0000	17.07	0.01
REGLA DE ALUMINO MEDIDA PROMEDIO	m			0.0100	26.26	0.05
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-911P	hr		1.0000	0.1000	20.07	2.00
						3.46

0204.0302 **Acero 1/2-100 kg/m2 Grado 60 Para Estribos**

CANTIDAD	UNIDAD	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por kg		4.26	
Descripción Recurso	Unidad		Cantidad	Cantidad	Precio \$	Partida \$
Materia de Obra						
CAPOTAZ	m		0.1000	0.0000	21.82	0.07
OPONADO	m		1.0000	0.0000	18.38	0.54
OFICIAL	m		1.0000	0.0000	15.31	0.42
						1.14
Materiales						
ALAMBRE NEGRO 1/8"	kg			0.0000	4.48	0.01
ACERO CORRIJADO 7/8-100 kg/m2 GRADO 60	kg			1.0000	3.14	3.32
						3.33
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	MANO			1.0000	1.14	0.01
CUALLA	hr		1.0000	0.0000	3.50	0.11
						0.14

0204.0303 **Escalera y Desnivelado Para Estribos**

CANTIDAD	UNIDAD	EQ. 05.0000	Costo unitario directo por m2		58.42	
Descripción Recurso	Unidad		Cantidad	Cantidad	Precio \$	Partida \$
Materia de Obra						
CAPOTAZ	m		1.0000	0.0000	21.82	1.88
OPONADO	m		1.0000	0.0000	18.38	16.42
OFICIAL	m		1.0000	0.0000	15.31	14.78
FEON	m		0.0000	0.0000	13.77	-4.61
						35.43
Materiales						
CLAVOS CACHERA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg			0.2000	4.40	0.07
ALAMBRE NEGRO 1/8"	kg			0.1000	5.25	0.04
LACA DE ABRILLANADO PARA MADERA	gal			0.0019	113.45	0.11
MADERA PARA ENCOFRADO	m2			4.0700	4.48	18.23
						18.35
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	MANO			1.0000	35.01	1.00
						1.05

02.04.03.04

Concreto Fe=210 kg/m²

m2/DIA	15,0000	EQ: 15,0000	Costo unitario directo por: m ³		416,01	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	2,0000	1,0667	18,28	19,50
OFICIAL		hh	2,0000	1,0667	15,31	16,33
PEON		hh	10,0000	5,3333	13,77	73,44
						109,27
Materiales						
ARENA GRUESA		m ³		0,5000	50,00	25,00
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"		m ³		0,8000	70,00	56,00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)		bis.		9,2000	22,33	205,44
AGUA		m ³		0,1750	5,00	0,88
						267,32
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	109,27	3,28
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 HP		hm	1,0000	0,5333	20,00	19,67
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1,25"		hm	1,0000	0,5333	10,25	5,47
						19,42

02.04.04.01

Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=2 cm

m2/DIA	15,0000	EQ: 15,0000	Costo unitario directo por: m ²		22,87	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0533	21,02	1,12
OPERARIO		hh	1,0000	0,5333	18,28	9,75
PEON		hh	0,3300	0,1760	13,77	2,42
						13,29
Materiales						
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0,0220	4,40	0,10
ARENA FINA		m ³		0,0150	40,00	0,60
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)		bis.		0,2350	22,33	5,25
IMPERMEABILIZANTE		gal		0,0710	19,60	1,41
AGUA		m ³		0,0044	5,00	0,02
MADERA PARA ENCOFRADO		m ²		0,2000	4,48	0,90
						8,28
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5,0000	13,29	0,66
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO		unid.		0,0067	95,00	0,64
						1,30

02.04.04.02

Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=1,5 cm

m2/DIA	12,0000	EQ: 12,0000	Costo unitario directo por: m ²		28,72	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1,0000	0,6667	18,28	12,19
PEON		hh	1,0000	0,6667	13,77	9,16
						21,37
Materiales						
ARENA FINA		m ³		0,0190	40,00	0,76
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)		bis.		0,1800	22,33	4,02
AGUA		m ³		0,0050	5,00	0,03
						4,81
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	21,37	0,64
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO		unid.		0,0200	95,00	1,90
						2,54

02.04.04.03

Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0,2 cm

m2/DIA	15,0000	EQ: 15,0000	Costo unitario directo por: m ²		23,46	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1,0000	0,5333	18,28	9,75
PEON		hh	1,0000	0,5333	13,77	7,34
						17,09
Materiales						
ARENA FINA		m ³		0,0200	40,00	0,80
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 KG)		bis.		0,1400	22,33	3,13
AGUA		m ³		0,0050	5,00	0,03
						3,96
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	17,09	0,51
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO		unid.		0,0200	95,00	1,90
						2,41

02.04.04.04

Tarrajeo Exterior (mortero 1:4); e=1,5 cm

m2/DIA	12,0000	EQ: 12,0000	Costo unitario directo por: m ²		24,03	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.

Máno de Obra						
OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	18.28	12.19	
PEON	hh	0.5000	0.3333	13.77	4.58	
Materiales						
ARENA FINA	m3		0.0200	40.00	0.80	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	ts		0.1600	22.33	4.02	
AGUA	m3		0.0050	5.00	0.03	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.78	0.50	
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	unid		0.0200	95.00	1.90	
					2.40	

02.04.05.01 Pintura Latex dos manos en Muros

m2/DIA		EQ: 25.0000	Costo unitario directo por : m2		17.75	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Máno de Obra						
OPERARIO	hh		1.0000	0.3200	18.28	5.85
PEON	hh		1.0000	0.3200	13.77	4.41
						10.26
Materiales						
LIJA DE FIERRO # 60	und			0.0600	2.50	0.15
PINTURA LATEX	gal			0.0400	149.00	5.96
IMPRIMANTE	gal			0.0600	17.80	1.07
						7.18
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	10.26	0.31
						0.31

02.04.05.02 Tapa metálica + marco metal 0.6x0.6x1/8", cfsiguro

unidad/DIA		EQ: 3.0000	Costo unitario directo por : und		368.03	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Máno de Obra						
OPERARIO	hh		1.0000	2.6667	18.28	48.75
PEON	hh		1.0000	2.6667	13.77	36.72
						85.47
Materiales						
TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60 X 1/8" INC. MARCO 1/2"	und			1.0000	280.00	280.00
						280.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	85.47	2.56
						2.56

02.04.05.03 Instalación de Válvulas y Accesorios

unidad/DIA		EQ: 2.0000	Costo unitario directo por : und		455.58	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Máno de Obra						
OPERARIO	hh		1.0000	4.0000	18.28	73.12
CEJAL	hh		1.0000	4.0000	15.31	61.24
PEON	hh		1.0000	4.0000	13.77	55.08
						189.44
Materiales						
ADAPTADOR UPV PVC SAP 3/2-1/2"	und			2.0000	16.00	32.00
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal			0.0100	85.00	0.85
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und			1.0000	16.00	16.00
TUBERIA PVC SAP CLASE 10: 1 1/2"	nd			5.0000	21.50	107.50
TEE PVC SAP DE 2 1/2" x 2 1/2"	und			4.0000	13.50	54.00
GOBO PVC SAP 1 1/2" x 90°	und			2.0000	6.00	12.00
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und			1.0000	40.00	40.00
						262.35
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.0000	189.44	3.79
						3.79

02.05.01.01.01 Limpieza manual de terreno

m2/DIA		EQ: 200.0000	Costo unitario directo por : m2		2.39	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Máno de Obra						
CAPATAZ	hh		0.1000	0.5040	21.02	0.08
PEON	hh		4.0000	0.1800	13.77	2.20
						2.28
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	3.28	0.11
						0.11

02.05.01.02.01 Terraje con impermeabilizante; mezcla 1:2; e=1.0cm

m2/DIA		EQ: 15.0000	Costo unitario directo por : m2		22.67	
--------	--	-------------	---------------------------------	--	-------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra					
CÁPATAZ	hh	0.1000	-0.0533	21.02	1.12
OPERARIO	hh	1.0000	-0.5333	18.28	9.75
PEON	hh	0.3300	0.1760	13.77	2.42
					13.29
Materiales					
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0220	4.40	0.10
ARENA FINA	m3		0.0150	40.00	0.60
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.2300	22.33	5.25
IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0710	19.80	1.41
AGUA	m3		0.0044	5.00	0.02
MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.2000	4.48	0.90
					8.28
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.29	0.66
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0.0067	95.00	0.64
					1.30

02.05.01.02.02 Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.8 cm.

m2/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m2	26.72
Descripción Recurso			
Mano de Obra			
OPERARIO	hh	1.0000	0.6667
PEON	hh	1.0000	0.6667
			18.28
			13.77
			21.37
Materiales			
ARENA FINA	m3		0.0190
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.1800
AGUA	m3		0.0050
			40.00
			22.33
			5.00
			0.76
			4.02
			0.03
			4.81
Equipos			
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0.0200
			21.37
			95.00
			0.54
			1.90
			2.54

02.05.01.02.03 Tarrajeo Interior; mezcla 1:1; e=0.2 cm

m2/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m2	23.46
Descripción Recurso			
Mano de Obra			
OPERARIO	hh	1.0000	0.5333
PEON	hh	1.0000	0.5333
			18.28
			13.77
			9.75
			7.34
			17.09
Materiales			
ARENA FINA	m3		0.0200
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.1400
AGUA	m3		0.0050
			40.00
			22.33
			5.00
			0.80
			3.13
			0.03
			3.36
Equipos			
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0.0200
			17.09
			95.00
			0.51
			1.90
			2.41

02.05.01.02.04 Tarrajeo Exterior (noctero 1:1); e=1.5 cm.

m2/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m2	24.03
Descripción Recurso			
Mano de Obra			
OPERARIO	hh	1.0000	0.6667
PEON	hh	0.5000	0.3333
			18.28
			13.77
			12.19
			4.59
			16.78
Materiales			
ARENA FINA	m3		0.0200
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.1800
AGUA	m3		0.0050
			40.00
			22.33
			5.00
			0.80
			4.62
			0.03
			4.85
Equipos			
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO	und		0.0200
			16.78
			95.00
			0.50
			1.90
			2.40

02.05.01.02.05 Mortero 1:2, pendiente de fondo impermeabilizante (P = 1%)

m2/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m2	44.81
Descripción Recurso			
Mano de Obra			
OPERARIO	hh	1.0000	0.8000
PEON	hh	2.0000	1.6000
			18.28
			13.77
			14.62
			22.03
			36.65
Materiales			
ARENA FINA	m3		0.0210
ARENA GRUESA	m3		0.0360
			40.00
			50.00
			0.84
			1.75

CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bs		0.2000	22.33	4.47	7.06
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	35.65	1.10	1.10
02.05.01.03.01 Pintura Látex dos manos en Muros						
unidad/DIA	25.0000	EQ: 25.0000		Costo unitario directo por: m ²	17.75	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
OPERARIO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	18.28	5.85
PEON		hh	1.0000	0.3200	13.77	4.41
						10.26
Materiales						
LIJA DE FIERRO # 80		und		0.0600	2.50	0.15
PINTURA LATEX		gal		0.0400	149.00	5.96
IMPRIMANTE		gal		0.0600	17.80	1.07
						7.18
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	10.26	0.31
						0.31
02.05.01.03.02 Sistema de Ventilación, 1Estruct. (con tapon perforado)						
unidad/DIA	5.0000	EQ: 5.0000		Costo unitario directo por: und	53.27	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
OPERARIO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
OPERARIO		hh	0.1000	0.1600	18.28	2.92
PEON		hh	1.0000	1.6000	13.77	22.03
						24.95
Materiales						
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"		m		0.2000	35.33	7.07
TAPON PVC SAP HEMBRA 2"		und		1.0000	4.50	4.50
CODO PVC SAP 2" X 90°		und		2.0000	8.00	16.00
						27.57
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	24.95	0.75
						0.75
02.05.01.03.03 Tapa metálica + marco metal 0.6x0.6x1/8", c/seguro						
unidad/DIA	3.0000	EQ: 3.0000		Costo unitario directo por: und	368.03	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
OPERARIO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	18.28	48.75
PEON		hh	1.0000	2.6667	13.77	35.72
						85.47
Materiales						
TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60 X 1/8" INC. MARCO 1/		und		1.0000	280.00	280.00
						280.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	85.47	2.56
						2.56
02.05.01.03.04 Suministro de Escalera de aluminio transportable para acceso interno						
unidad/DIA	5.0000	EQ: 5.0000		Costo unitario directo por: und	600.00	
Descripción Recurso						
Materiales						
ESCALERA DE ALUMINO PORTABLE DE UN TRAMO CON 2/		und		1.0000	600.00	600.00
						600.00
02.05.01.03.05 Vereda de 10 cm, concreto 1:5 y Frotchado con arena fina						
unidad/DIA	15.0000	EQ: 15.0000		Costo unitario directo por: m ²	66.59	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
OPERARIO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.28	9.75
OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.31	8.16
PEON		hh	3.0000	1.6000	13.77	22.03
						39.94
Materiales						
ARENA FINA		m ³		0.1000	40.00	4.00
ARENA GRUESA		m ³		0.0830	60.00	4.95
PIEDRA MEDIANA (Dp=4")		m ³		0.0530	50.00	2.65
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bs		0.0710	22.33	1.57
						23.55
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	39.94	1.20
REGLA DE ALUMINIO MEDIDA PROMEDIO		und		0.0200	95.00	1.90
						3.10

02.05.01.03.06 Piedra 4", Aseñado con mortero 1:3

m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		154.48	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	16.28	16.28
PEON		hh	2.0000	2.0000	13.77	27.54
						45.82
Materiales						
PIEDRA MEDIANA (Op=4")		m3		0.9100	50.00	45.50
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bs		1.8000	22.33	40.19
HORMIGON		m3		0.3600	60.00	21.60
						107.29
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	45.82	1.37
						1.37

02.05.02.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras

m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		2.39	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.0100	0.0040	21.02	0.08
PEON		hh	4.0000	0.1600	13.77	2.20
						2.28
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.28	0.11
						0.11

02.05.02.01.02 Trazo nivelacion y replanteo de estructura

m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		4.57	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0400	20.11	0.80
OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	18.28	0.73
PEON		hh	1.0000	0.0400	13.77	0.55
						2.06
Materiales						
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0050	4.40	0.02
YESO DE 28 Kg		bs		0.0500	16.32	0.82
CORDEL		m		0.0350	0.26	0.01
ESTACA DE MADERA		und		0.0000	1.50	0.75
PINTURA ESMALTE		gal		0.0005	40.00	0.02
						1.62
Equipos						
NIVEL DE INGENIERO		he	1.0000	0.0400	20.20	0.81
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.08	0.09
						0.87

02.05.02.03.01 Trazado Exterior e Interior (mortero 1:4), e=1.0 cm

m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		35.27	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	18.28	12.19
PEON		hh	0.7500	0.5000	13.77	6.89
						19.08
Materiales						
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0300	4.40	0.13
ARENA FINA		m3		0.2250	40.00	9.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bs		0.1800	22.33	4.03
AGUA		m3		0.0900	5.00	0.03
MADERA PARA ENCOFRADO		p2		0.5200	4.48	2.33
						15.62
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	19.08	0.57
						0.57

02.05.02.04.01 Accesorios de Ingreso, (LC=2 1/2")

und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		241.45	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	0.5000	2.0000	18.28	36.56
OFICIAL		hh	0.5000	2.0000	15.31	30.62
						67.18
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal.		0.0500	85.00	4.25
TUBERIA PVC S/A* CLASE 10, 2 1/2"		m		2.5000	55.00	137.50
TEE PVC S/A* 2 1/2"		und		1.0000	13.50	13.50
CODO PVC S/A* 2 1/2" X 90°		und		2.0000	8.50	17.00
						172.25

Equipos		HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3,0000	67.18	2.02	2.02
02.05.02.04.02		Accesorios de Salida (RID Ø=2")						
und/DIA	2,0000	EQ: 2,0000	Costo unitario directo por: und		170.48			
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L		
Mano de Obra								
OFICIAL		hh	0.5000	2.0000	15.31	30.62		
PEON		hh	0.4000	2.0000	13.77	27.54		
Materiales						58.16		
CANASTILLA DE PVC DE 35x2		und		1.0000	2.00	2.00		
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal		0.0500	85.00	4.25		
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"		m		2.5000	35.33	88.33		
CODO PVC SAP 2" X 90°		und		2.0000	8.00	16.00		
Equipos						110.58		
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3,0000		58.16	1.74		
						1.74		
02.05.02.04.03		Accesorios de Rebose y Limpieza (Ø=3")						
und/DIA	2,0000	EQ: 2,0000	Costo unitario directo por: und		250.75			
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L		
Mano de Obra								
OPERARIO		hh	0.5000	2.0000	18.28	36.56		
OFICIAL		hh	0.5000	2.0000	15.31	30.62		
Materiales						67.18		
CONO DE REBOSE PVC SAP DE 4"x3"		und		1.0000	-4.00	4.00		
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal		0.0300	85.00	2.55		
LJA DE FIERRO # 80		und		0.1000	2.50	0.25		
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 3"		m		1.5000	60.50	90.75		
TAPON HEMBRA PVC SAP 3"		und		1.0000	6.00	6.00		
CODO PVC SAP 3" X 90°		und		2.0000	9.00	18.00		
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"		und		1.0000	60.00	60.00		
Equipos						181.55		
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3,0000		67.18	2.02		
						2.02		
02.05.02.05.01		Tapa sanitaria metálica de 0.80x0.70m, con llave tipo bujía						
und/DIA	4,0000	EQ: 4,0000	Costo unitario directo por: und		106.02			
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L		
Mano de Obra								
OPERARIO		hh	1.5000	2.0000	18.28	36.56		
PEON		hh	1.0000	2.0000	13.77	27.54		
Materiales						64.10		
TAPA METALICA DE 0.80X0.70M X 1/8" PLANCHA ESTRIADA		und		1.0000	40.00	40.00		
Equipos						46.00		
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3,0000		54.10	1.92		
						1.92		
02.05.02.05.02		Pintura en Exterior						
m2/DIA	20,0000	EQ: 20,0000	Costo unitario directo por: m2		18.86			
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L		
Mano de Obra								
OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	18.28	7.31		
PEON		hh	1.0000	0.4000	13.77	5.51		
Materiales						12.82		
THINER		gal		0.0400	17.00	0.68		
LJA DE FIERRO # 80		und		0.0600	2.50	0.15		
IMPRIMANTE		gal		0.1300	17.80	2.31		
PINTURA ESMALTE		gal		0.0600	40.00	2.52		
Equipos						5.66		
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3,0000		12.82	0.38		
						0.38		
02.05.02.05.03		Dado de Concreto (1:6) 0.3x0.3x0.3m, desague 2", tapón perforado de 4"						
und/DIA	12,0000	EQ: 12,0000	Costo unitario directo por: und		75.96			
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L		
Mano de Obra								
OPERARIO		hh	0.5000	0.3333	18.28	6.09		
OFICIAL		hh	0.5000	0.3333	15.31	5.10		

PEON	hh	20000	1.3333	13.77	18.38	29.56
Materiales						
CLAVOS CICABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0200	4.40	0.09	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis		0.0070	22.33	2.39	
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal		0.1000	85.00	8.50	
HORMIGON	m3		0.0180	60.00	1.08	
MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.1800	4.98	0.91	
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 3"	m		0.3000	60.50	18.15	
REDUCCION PVC SAP 3"x2"	und		1.0000	8.50	8.50	
TAPON HEMBRA PVC SAP 3"	und		1.0000	6.00	6.00	
						45.52

Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.55	0.89	0.89

02.06.01.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes

m/DIA	320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m		0.41	
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
CAPATAZ	hh		0.1000	0.0025	21.02	0.05
PEON	hh		1.0000	0.0250	13.77	0.34
						0.39
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	0.39	0.02
						0.82

02.06.01.01.02 Trazo y replanteo inicial de equipo para líneas y redes

m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m		1.48	
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0080	20.11	0.16
OPERARIO	hh		1.0000	0.0080	18.28	0.15
PEON	hh		2.0000	0.0160	13.77	0.22
						0.53
Materiales						
CLAVOS CICABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg			0.0200	4.40	0.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis			0.0072	22.33	0.16
YESO DE 28 Kg	bis			0.0150	16.32	0.24
CORDON	m			0.5000	0.20	0.10
ESTACA DE MADERA	und			0.0400	1.50	0.06
PINTURA ESMALTE	gal			0.0030	40.00	0.12
						0.77
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.53	0.62
ESTACION TOTAL INC. PRISMA; JALONES TELESC.	he	1.0000	0.0080	20.50	0.16	0.16
						0.18

02.06.01.02.01 Excavacion manual de zanja en terreno normal DN 12" - 2", hasta 0.70m. prof.

m/DIA	44.5000	EQ. 44.5000	Costo unitario directo por : m		13.40	
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
CAPATAZ	hh		0.1000	0.0180	21.02	0.38
PEON	hh		5.0000	0.8989	13.77	12.38
						12.76
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	12.76	0.64
						8.64

02.06.01.02.02 Refino y nivel de zanja en t-normal pitub. DN 2 1/2" - 4"

m/DIA	320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m		1.47	
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
CAPATAZ	hh		0.1000	0.0025	21.02	0.05
PEON	hh		4.0000	0.1600	13.77	1.39
						1.43
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.43	0.04
						0.04

02.06.01.02.03 Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m, a=0.50m.

m/DIA	424.0000	EQ. 424.0000	Costo unitario directo por : m		2.55	
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
CAPATAZ	hh		0.1000	0.0019	21.02	0.04
OPERARIO	hh		1.0000	0.0189	18.28	0.36
PEON	hh		4.0000	0.0755	13.77	1.04
						1.43

Equipos		%MO:		3,0000	1,43	0,04
HERRAMIENTAS MANUALES		lim		1,0000	0,0189	15,00
VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg						0,32

Subpartidas:		m3		0,0540	14,73	0,80
Material seleccionado a pie de zanja						0,80

02.06.01.02.04 Relleno con Material Propio en Tubería de Agua

m/DIA	57,2099	EQ. 57,2099		Costo unitario directo por : m	16,51	
-------	---------	-------------	--	--------------------------------	-------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0140	21,02	0,29
OPERARIO	hh	1,0000	0,1389	18,28	2,56
PEON	hh	4,0000	0,5594	13,77	7,70
					10,55

Equipos		%MO:		3,0000	10,55	0,32
HERRAMIENTAS MANUALES		lim		1,0000	0,1389	15,00
VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg						2,10
						2,42

Subpartidas:		m3		0,2400	14,73	3,54
Material seleccionado a pie de zanja						3,54

02.06.01.03.01 Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 73mm x 5m.

m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	11,79	
-------	--	-----	--	--------------------------------	-------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Materiales					
TUBERÍA USA HDPE PE-100, ISO 4427 PN-16 SDR-11, DN 90 m	m		1,0000	10,70	11,24
UNIÓN A COMPRESIÓN PF, PN-16, DN 90mm (3")	und		0,0025	5,00	0,26
LUBRICANTE PARA TUBERÍA DE U/P	gal		0,0030	95,00	0,29
					11,79

02.06.01.03.02 Accesorios en línea de conducción Ø 2"

m/DIA	1,600,0000	EQ. 1,600,0000		Costo unitario directo por : m	0,40	
-------	------------	----------------	--	--------------------------------	------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0005	21,02	0,01
OPERARIO	hh	1,0000	0,0050	18,28	0,09
OFICIAL	hh	1,0000	0,0050	15,31	0,08
PEON	hh	3,0000	0,0150	13,77	0,21
					0,39

Equipos		%MO:		3,0000	0,39	0,01
HERRAMIENTAS MANUALES						0,01

02.06.01.03.03 Doble Prueba Hidráulica en Agua Potable

m/DIA	300,0000	EQ. 300,0000		Costo unitario directo por : m	1,79	
-------	----------	--------------	--	--------------------------------	------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0027	21,02	0,06
OPERARIO	hh	1,0000	0,0267	18,28	0,48
OFICIAL	hh	1,0000	0,0267	15,31	0,41
PEON	hh	1,0000	0,0267	13,77	0,37
					1,33

Materiales		kg		0,0010	23,98	0,02
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%						0,10
AGUA	m3				5,00	0,12

Equipos		%MO:		3,0000	1,33	0,07
HERRAMIENTAS MANUALES		lim		1,0000	0,0267	10,00
BOMBAMANÓMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA						0,27
						0,34

02.07.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes

m/DIA	320,0000	EQ. 320,0000		Costo unitario directo por : m	0,41	
-------	----------	--------------	--	--------------------------------	------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0,1000	0,0025	21,02	0,05
PEON	hh	1,0000	0,0250	13,77	0,34
					0,39

Equipos		%MO:		3,0000	0,39	0,02
HERRAMIENTAS MANUALES						0,02

02.07.01.02 Trazo y replanteo inicial de equipo para líneas y redes

m/DIA	1,000,0000	EQ. 1,000,0000		Costo unitario directo por : m	1,38	
-------	------------	----------------	--	--------------------------------	------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI	Parcial SI
Mano de Obra					
TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	20.11	0.16
OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	18.28	0.15
PEON	hh	2.0000	0.0160	13.77	0.22
					0.53
Materiales					
CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0200	4.40	0.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bbs		0.0072	22.33	0.16
YESO DE 28 Kg	bbs		0.0150	16.32	0.24
CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
ESTACA DE MADERA	und		0.0400	1.50	0.06
PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
					0.77
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.53	0.02
ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.	he	1.0000	0.0080	20.50	0.16
					0.18

02.07.02.01 Excavación Manual de zanja en terreno conglomerado, 0.50x0.80m...

mDIA 44.5000 EQ. 44.5000 Costo unitario directo por m 13.40

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI	Parcial SI
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0180	21.02	0.38
PEON	hh	5.0000	0.0889	13.77	12.38
					12.76
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.76	0.64
					0.64

02.07.02.02 Refino, Nivelación y Compactación

m/DIA	326.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m		1.47	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0025	21.02	0.05
PEON		hh	4.0000	0.1000	13.77	1.38
						1.43
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.43	0.04
						0.04

02.07.02.03 Cinta de Apoyo para Tubería, e=0.10m, a=0.50m.

m/DIA	424.0000	EQ. 424.0000	Costo unitario directo por : m		2.55	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0019	21.02	0.04
OPERARIO		hh	1.0000	0.0189	18.28	0.35
PEON		hh	4.0000	0.0755	13.77	1.04
						1.43
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.43	0.04
VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg.		hm	1.0000	0.0189	15.00	0.28
						0.32
Subpartidas						
Material seleccionado a pie de zanja		m3		0.0540	14.73	0.80
						0.80

02.07.03.01 Tubería de PVC UF Clase 10, Ø 73mm x 5m.

m/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m		1.80	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
TUBERÍA LISA HDPE PE-100, ISO 4427 PN-16 SDR-11, DN 25 m		und		1.0500	1.34	1.41
UNION A COMPRESIÓN PP, PN-16, DN 25mm (3/4")		und		0.0525	5.50	0.29
LUBRICANTE PARA TUBERÍA DE UF		gal		0.0010	95.00	0.10
						1.80

02.07.03.02 Accesorios, Codo PVC UF 45° de 73 mm

und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		18.66	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	18.28	14.62
						14.62
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERÍA DE PVC		gal		0.0070	85.00	0.60
CODO PVC SAP 1"		und		1.0000	3.00	3.00
						3.60
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	14.62	0.44
						0.44

02.07.03.03 Accesorios, Cruz PVC UF de 73 mm

und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		3.15	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
TAPÓN HDPE 40 mm		und		1.0000	3.00	3.00
LUBRICANTE PARA TUBERÍA DE UF		gal		0.0016	95.00	0.15
						3.15

02.07.03.04 Accesorios, Tapon PVC UF de 33 mm

und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		9.13	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	0.5000	0.4000	18.28	7.31
						7.31
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERÍA DE PVC		gal		0.0070	85.00	0.60
TAPÓN PVC SAP MACHO 3/4"		und		1.0000	1.00	1.00
						-1.60
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	7.31	0.22
						0.22

02.07.03.05 Accesorios, Tee PVC UF de 73 mm

un/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por: unD		27.66	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1,0000	0,8000	18.28	14.62
						14.62
Materiales						
PEGAMENTO PITUBERIA DE PVC		gal		0,0070	85.00	0.60
TEG PVC SAP DE 2" x 2"		und		1,0000	12.00	12.00
						12.60
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	14.62	0.44
						0.44

02.07.03.06 **Doble Prueba Hidraulica en Agua Potable**

m/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por: m		1.85	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1,0000	0,0267	18.28	0.49
PEON		hh	1,0000	0,0267	13.77	0.37
						0.86
Materiales						
HIPÓCLORITO DE CALCIO		kg		0,0100	49.00	0.49
AGUA		m3		0,0400	5.00	0.20
						0.69
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	0.86	0.03
BOMBA/MANÓMETRO PARA PRUEBA HIDRÁULICA		hm'	1,0000	0,0267	10.00	0.27
						0.30

02.07.03.07 **Relleno y Apisonado de Zanja**

m/DIA	5.5000	EQ. 5.5000	Costo unitario directo por: m		40.42	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	0,0500	0,0727	18.28	1.33
PEON		hh	1,0000	1,4545	13.77	20.03
						21.36
Materiales						
TIERRA DE ZARANDADA		m3		0,3500	50.00	17.50
AGUA		m3		0,0100	5.00	0.05
						17.55
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	21.36	0.64
PISON DE MANO 25KG		hm	0,0500	0,0727	12.00	0.87
						1.51

02.08.01.01 **Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes**

m/DIA	320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por: m		0.41	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0,1000	0,0025	21.02	0.05
PEON		hh	1,0000	0,0250	13.77	0.34
						0.39
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5,0000	0.39	0.02
						0.02

02.08.01.02 **Trazo y replanteo inicial de equipo para líneas y redes**

m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por: m		1.48	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
TOPOGRAFO		hh	1,0000	0,0080	28.11	0.28
OPERARIO		hh	1,0000	0,0080	18.28	0.15
PEON		hh	2,0000	0,0160	13.77	0.22
						0.53
Materiales						
CLAVOS CIGAREZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0,0200	4.40	0.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bsc		0,0072	22.33	0.16
YESO DE 20 Kg		bsc		0,0150	16.32	0.24
CORDON		m		0,5000	0.20	0.10
ESTACA DE MADERA		und		0,0400	1.50	0.06
PINTURA ESMALTE		gal		0,0030	40.00	0.12
						0.77
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	0.53	0.02
ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		te	1,0000	0,0080	20.50	0.16
						0.18

02.08.02.01

Excav. manual de zanja en t-normal plus, DN 1/2"-3/4", hasta 0.60m. prof. (conex. domoic.)

m/DIA	62.5000	EQ. 62.5000	Costo unitario directo por : m	9.53		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0128	21.02	0.27
PEON		hh	5.0000	0.6400	13.77	6.81
						9.08
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	9.08	0.45
						0.45
02.08.02.02 Refina, Nivelación y Compactado en Terreno						
m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	3.71		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0067	21.02	0.14
OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	18.28	1.22
PEON		hh	1.0000	0.0667	13.77	0.92
						2.28
Materiales						
GASOLINA		gal		0.0210	15.00	0.32
						0.32
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.28	0.11
VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg		hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.11
02.08.03.01 Caja de paso chapa Pre-Fabricada						
und/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und	91.24		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	1.1429	18.28	20.89
PEON		hh	1.0000	1.1429	13.77	15.74
						36.63
Materiales						
TAPA TERMOPLASTICA PARA C.D. AGUA POTABLE		und		1.0000	38.36	38.36
CAJA DE PASO FABRICADA INSITO DE 0.55x0.30x0.25m GRT		und		1.0000	15.15	15.15
						53.51
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	36.63	1.10
						1.10
02.08.03.02 Lecho de grava de Dmáx=12"						
m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3	139.86		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0000	21.02	4.20
OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	15.31	30.62
						34.82
Materiales						
GRAVA, Dmáx=12"		m3		1.0000	90.00	104.00
						104.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.82	1.04
						1.04
02.08.05.01 Tuberia de PVC SAP Clase 10, Ø 12" x 5m."						
m/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m	1.32		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Materiales						
TUBERIA LISA HOPE PE-100, ISO 4427, PN 16, SDR-11, DN 20 m		m		1.0500	0.93	0.98
UNION A COMPRESION PP, PN-16, DN 20mm (1/2")		und		0.0525	4.58	0.24
LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UF		gal		0.0510	35.00	0.18
						1.32
02.08.05.01 Accesorios en Conexión (RD=1")						
und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	47.76		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	18.28	14.62
PEON		hh	1.0000	0.8000	13.77	11.02
						25.64
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC		gal		0.0050	35.00	0.13
TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 1"		m		0.2500	13.67	3.42
TEE PVC SAP 1 1/2"		und		1.0000	3.50	3.50
REDUCCION PVC SAP C-10 DE 1" A 1/2"		und		3.0000	3.00	3.00

CODO PVC SAP 1/2" X 45°	und		2.0000	5.50	11.00	21.35
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.64	0.77	0.77
02.08.05.02 Accesorios en Conexión (RD=1 1/2")						
und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		43.91	
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO	hh			0.5333	18.28	9.75
PEON	hh			0.5333	13.77	7.34
						17.09
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal			0.0050	85.00	0.43
TUBERIA PVC SAP CLASE 10; 1 1/2"	m			0.2500	21.50	5.38
TEE PVC SAP DE 2 1/2" x 2 1/2"	und			1.0000	13.50	13.50
REDUCCION PVC SAP G-10 DE 2 1/2" A 2"	und			1.0000	7.00	7.00
						26.31
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		17.09	0.51
						0.51
02.08.05.03 Accesorios en Conexión (RD=2")						
und/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und		43.86	
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	18.28	9.75
PEON	hh		1.0000	0.5333	13.77	7.34
						17.09
Materiales						
PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal			0.0050	85.00	0.43
TUBERIA PVC SAP CLASE 10; 2"	m			0.2500	35.33	8.83
TEE PVC SAP DE 2" x 2"	und			1.0000	12.00	12.00
REDUCCION PVC SAP G-10 DE 2" A 1 1/2"	und			1.0000	5.00	5.00
						26.26
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		17.09	0.51
						0.51
02.08.05.04 Válvula de control de 1/2" pto conexión domiciliar						
und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und		45.56	
Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO	hh		1.0000	1.3333	18.28	24.37
PEON	hh		0.5000	0.6667	13.77	9.16
						33.55
Materiales						
UNION UNIVERSAL CPVC DE 1/2"	und			2.0000	3.00	6.00
VALVULA DE PASO 1/2"	und			1.0000	5.00	5.00
						11.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		33.55	1.01
						1.01

02.08.06.01

Doble Prueba Hidráulica en Agua Potable

m/DIA	300,0000	EQ: 300,0000	Costo unitario directo por: m		1,85	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO		hr	1,0000	0,0267	18,28	0,49
PEON		hr	1,0000	0,0267	13,77	0,37
Materiales						
HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0,0100	49,00	0,49
AGUA		m3		0,0400	5,00	0,20
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	0,86	0,03
BOMBAMANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA		hm	1,0000	0,0267	10,00	0,27
						0,30

02.08.07.01

Relleno y Apisonado de Zanja

m/DIA	5,5000	EQ: 5,5000	Costo unitario directo por: m		40,42	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra						
OPERARIO		hr	0,0500	0,0727	18,28	1,33
PEON		hr	1,0000	1,4545	13,77	20,03
						21,36
Materiales						
TIERRA DE ZARANDEADA		m3		0,3500	50,00	17,50
AGUA		m3		0,0100	5,00	0,05
						17,55
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3,0000	21,36	0,64
PIZON DE MANO 25KG		hm	0,0500	0,0727	12,00	0,87
						1,51

Fecha : 06/02/2019 10:51:17

ANEXO N° 10: PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE SUELOS



Incorporando los ensayos al horno eléctrico



Realizando el pesaje de las muestras



Proceso de tamizado



Las muestras en proceso de reposo



Proceso de tamizado

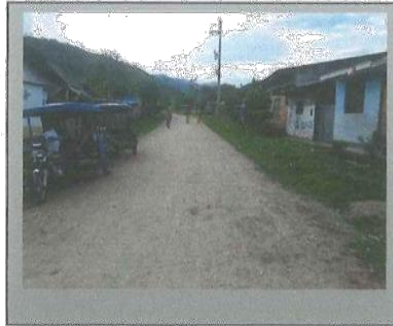


Calentado de la cocina eléctrica para su posterior uso

Levantamiento Topografico



Plaza de armas de la localidad de huaja



Levantamiento topográfico lo que será la redes de distribución



En esta vista panorámica, en la cima de la pendiente será la PTAP



Redes de distribución



Levantamiento línea de conducción



Procesando Datos



ANEXO N° 11: CAPTURA TURNITIN