



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de un Relleno Sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos, en el distrito de San José de Sisa, Provincia del Dorado y Región San Martín, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Br. Walter Michael Roman Ruiz

ASESOR:

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y Saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2020

Página del jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ
 cuyo titulo es: DISEÑO DE UN ZELCENO SANITARIO POR EL METODO
 COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS, EN EL
 DISTRITO DE SAN JOSE DE SESA, PROVINCIA DEL DORADO, REGION SAN MARTIN,
 2018"

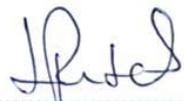
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISEIS.

Tarapoto, 18 de 12 de 2018



PRESIDENTE

Ing. Benjamin López Cahua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73385



SECRETARIO
Ivan Gustavo Redéguí Acedo
INGENIERO CIVIL
CIP. 70705



VOCAL
Luisa del Carmen Padilla Maldonado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 85279



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por estar siempre a mi lado amparándome en los momentos de mi vida ya sean difíciles o bellos. También a mi Esposa e Hijo, quienes son la razón de mi inspiración hacia el estudio, que son mi esfuerzo de cada día para llegar a un éxito profesional.

A mis padres que siempre me apoyan en mis estudios, también a los estudiantes de las diferentes Universidades de Tarapoto, en especial a los de la escuela de Ingeniería Civil

Agradecimiento

A Dios, por ser la luz que guía mi camino, por darme la salud necesaria para seguir viviendo en su nombre y sobre todo por la sabiduría e inteligencia para poder salir adelante en los estudios y tener una vida profesional. También a mi Esposa, su ayuda en impulsarme a terminar este proyecto.

A los Catedráticos de la Universidad por quienes he llegado a obtener los conocimientos necesarios para poder desarrollar la tesis de manera especial

Declaratoria de autenticidad

Yo, **WALTER MICHAEL ROMÁN RUIZ**, estudiante de la carrera profesional Ingeniería Civil, identificado con DNI N° 70675054, con la tesis titulada “**Diseño de Relleno Sanitario por el método combinado para disposición final de los residuos sólidos en el distrito de San José de Sisa, Provincia del Dorado, Región San Martín**”.

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 10 de noviembre del 2018.

.....
Walter Michael Román Ruiz

DNI: 70675054

Presentación

Señores miembros del jurado calificador, cumplimiento a las normas del reglamento de elaboración y sustentación de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo se pone a vuestra consideración la investigación titulada “Diseño de un Relleno Sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de San José de Sisa, Provincia del Dorado, región Sn Martín”, con la finalidad de obtener el título de ingeniería Civil.

La investigación está dividida en 7 capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se ha considerado la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se registra el diseño de investigación, variables, operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. Se presentan las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se considera el análisis y discusión de los resultados encontrados en la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en la investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se considera las referencias y los anexos de la investigación.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.....	14
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	17
1.4 Formulación del problema.....	28
1.5 Justificación del estudio.....	28
1.6 Hipótesis.....	29
1.7 Objetivos.....	29
II. MÉTODO	31
2.1 Diseño de investigación.....	31
2.2 Variables, Operacionalización.....	31
2.3 Población y muestra.....	33
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos.....	34
2.5 Métodos de análisis de datos.....	34
2.6 Aspectos éticos.....	35
III. RESULTADOS.....	36
IV. DISCUSIÓN.....	90
V. CONCLUSIONES.....	91
VI. RECOMENDACIONES.....	93
VII. REFERENCIAS	94
ANEXOS.....	95

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
Tabla 2. Ficha técnica.....	36
Tabla 3. Datos de terreno.....	38
Tabla 4. Datos básicos de residuos sólidos.....	40
Tabla 5. Proyección de generación de residuos sólidos en la ciudad de San José de Sisa...41	
Tabla 6. Proyección de generación.....	41
Tabla 7. Requerimiento de área necesaria para el relleno sanitaria de la ciudad.....	42
Tabla 8. Requerimiento del área.....	43
Tabla 9. Taludes recomendables de cortes	44
Tabla 10. Volumen total de las plataformas.....	46
Tabla 11. Volumen total de las trincheras.....	47
Tabla 12. Material de cobertura diaria.....	52
Tabla 13. Material de cobertura final.....	52
Tabla 14. Material de la tierra vegetal.....	53
Tabla 15. Producción de aguas lixiviadas.....	56
Tabla 16. Indicadores climáticos.....	56
Tabla 17. Producción de lixiviados.....	57
Tabla 18. Producción de lixiviados.....	57
Tabla 19. Producción total.....	57
Tabla 20 volumen de las pozas.....	58
Tabla 21. Calculo de la potencia.....	59
Tabla 22. Materiales utilizados y sus .propiedades.....	61
Tabla 23. Materiales utilizadas y sus edades.....	62
Tabla 24. Dimensiones y propiedades.....	63
Tabla 25. Calicatas.....	64
Tabla 26. Resumen de resultados.....	65
Tabla 27. Materiales utilizados y sus prioridades.....	67
Tabla 28. Materiales utilizados y sus propiedades.....	68
Tabla 29. Taludes de corte.....	76
Tabla 30. Taludes de relleno.....	76
Tabla 31. Volumen de tráfico de vehículo ligero.....	77

Tabla 32. Volumen de tráfico de vehículo pesados	78
Tabla 33. Método.....	81

Índice de figuras

Figura 1. Método de zanja o trinchera para construir un relleno sanitario.....	20
Figura 2. Método de área para construir un relleno sanitario.....	21
Figura 3. Combinación de ambos métodos para construir un relleno sanitario.....	22
Figura 4. Muestra la combinación del ritmo de los residuos sólidos en Perú.....	26
Figura 5. Muestra la ubicación de relleno sanitario.....	38
Figura 6. Muestra el dimensionamiento del canal.....	62
Figura 7. Muestra el Abaco para el diseño al pavimento.....	82

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación está orientada al diseño de un relleno sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de San José de Sisa, provincia del Dorado, región San Martín. La tesis toma como referencia la Guía técnica de Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre de Rellenos Sanitarios manuales del Ministerio de Ambiente. Bajo este contexto, el enfoque que se ha dado en la presente tesis es el de proponer una alternativa para el diseño de relleno sanitario. Considerando una proyección a 10 años y una población 13,554 habitantes al año 2017, se estima que para el año 10 de nuestra proyección, la población del distrito de San José de Sisa ascenderá a 14,431 habitantes, esto está calculado en base a la tasa de crecimiento inter censal según INEI (2007) que es 0.63%; para los residuos sólidos producidos en el distrito de San José de Sisa, se espera tener una producción acumulada en los 10 años de 285,185.73 T; estas últimas ocuparan un volumen de 62,740.83 m³, para la cual se propone la construcción de un relleno sanitario Manual y de acuerdo a la envergadura de la inversión necesaria, se estima un tiempo de vida útil de 10 años. Luego de aplicar el proceso de dimensionamiento de acuerdo a los datos proyectados de generación de residuos sólidos para el distrito de San José de Sisa se necesitará un área de 4.02 Ha.

Palabras claves: Relleno Sanitario, Residuos Sólidos, Distrito de San José de Sisa

ABSTRACT

The main objective of this research is oriented to the design of a landfill by the combined method for the final disposal of solid waste in the district of San José de Sisa, El Dorado province, San Martín region. The thesis takes as a reference the Technical Guide of Design, Construction, Operation, Maintenance and Closing of Manual Sanitary Landfills of the Ministry of the Environment. Under this context, the approach that has been given in this thesis is to propose an alternative for the design of sanitary landfills. Considering a projection to 10 years and a population of 13,554 inhabitants by the year 2017, it is estimated that by year 10 of our projection, the population of the district of San José de Sisa will amount to 14,431 inhabitants, this is calculated based on the growth rate intercensal according to INEI (2007) which is 0.63%; for solid waste produced in the district of San José de Sisa, it is expected to have an accumulated production in the 10 years of 285,185.73 T; the latter will occupy a volume of 62,740.83 m³, for which the construction of a manual sanitary landfill is proposed and, according to the size of the necessary investment, a useful life of 10 years is estimated. After applying the sizing process according to the projected data of generation of solid waste for the district of San José de Sisa an area of 4.02 Ha will be needed.

Keywords: Sanitary Landfill, Solid Waste, District of San José de Sisa

I. INTRODUCCIÓN

Desde muchos años atrás a nivel mundial el problema de la contaminación ecológica se produce debido a la terrible administración de residuos fuertes que genera problemas en enormes áreas urbanas. En América Latina y el Caribe, el despilfarro de los ejecutivos ha ganado bajo la trama de "surtido y última transferencia", abandonando la utilización, reutilización y tratamiento de residuos, al igual que la última transferencia estéril y natural. Los rellenos sanitarios y / o vertederos abiertos se utilizan en numerosas naciones del área sin los detalles especializados apropiados; Se procede al acto de surtido sin capacidad y / o separación de residuos de la fuente; Hay innumerables segregadores que toman una foto en los bulevares y en los vertederos, tratando de soportar la utilización de materiales reciclables a pesar del peligro de que se descubra su bienestar y rectitud física, junto con una insuficiencia tanto en la organización abierta como privada del segmento. son perspectivas que descubren la emergencia en una fuerte administración de residuos en la localidad. (AIDIS-IDRC., 2006).

1.1. Realidad Problemática

Visto los problemas que surgen en estas naciones creadas e inmaduras, se hace referencia a los encuentros de unirse a mejores avances en las comunidades, donde merece la pena hacer referencia a la presentación del vertedero manual, lo que ha permitido expandir las ventajas del último arreglo limpio a áreas de menos de 50 000 ocupantes. Las reuniones celebradas en Colombia y Chile nos han permitido demostrar que es posible eliminar los vertederos en el exterior como normalmente usan las redes, lo que permite los vertederos de la vía fluvial con acción manual. A diferencia del vertedero típico, este vertedero es un dispositivo de movimiento de tierra significativo para fortificarse tres o cuatro veces al año para descubrir vías fluviales, lo que mantiene un tipo esencial decente de los elevados costos en presupuesto y trabajo que surgen de tener un tractor solo por El último desarrollo de cantidades limitadas de residuos. (ALMANZA y CANTU. 2002).

En el plano nacional, las organizaciones y las familias con el transcurrir de los años han ampliado la edad de desechos sólidos, de esta manera, la generación de numerosos derrochadores, lo que se suma a un enorme factor de contaminación

natural, perjudica el crecimiento de las personas. Por ejemplo, en Perú, una evaluación dirigida por Peru Waste Innovation (PWI) reveló que los desperdicios en Lima Metropolitana se han extendido de 6.300 toneladas por día a 9.950 toneladas por día. (DIARIO EL COMERCIO: 2010)

En el contexto local, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a través del Registro Nacional de Municipios, permitió matices sobre la redundancia en la recolección de residuos por área, como lo demuestran los entornos de trabajo. Obviamente, la redundancia bit a bit es la que cubre la parte abrumadora, con 39.8% en 2013 y 40.1% en 2014, que analiza un ligero incremento de 0.3 focos focales. El incremento mayor en las cantidades de basura paso a paso fue en la sucursal de Dorado con 37.5% para el período 2013-2014, dada esta información, se ve que el último objetivo de la basura es progresivamente peligroso para el cielo abierto, contaminando la tierra.

En la región de San José de Sisa, de la misma manera que otras regiones diferentes, a partir de ahora no tienen un plan sólido de administración de residuos o un vertedero limpio, a pesar de lo que podría esperarse, solo tienen vertederos ocasionales que han surgido porque del requisito para eliminar la basura; donde a la larga se quema la basura que se salva con los camiones de desperdicios de las personas civiles, causando contaminación en el área produciendo peligros de suciedad en la naturaleza: gran cantidad de lixiviado con agua totalmente oscura que presenta zonas de reproducción de mosquitos, mezclas sintéticas dañinas que se producen debido a fragmentados quema, afectando negativamente el aire, el suelo, el agua y el bienestar humano.

1.2. Trabajos previos

Encontrados a nivel internacional, LAGOS, Lilia. *En su trabajo de investigación titulado: Área del relleno sanitario regional - PEDUMAYENS amazónico pedumonte - Colombia* (Tesis de Maestría). Colegio de Salzburgo, Mocoa, Colombia, 2016. A nivel de vecindario, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a través del Registro Nacional de Municipios, reconoció los matices sobre la redundancia en la recolección de residuos por área, como lo demuestran los entornos de trabajo. Sin lugar a dudas, la reiteración poco a poco es la que cubre la parte predominante, con

39.8% en 2013 y 40.1% en 2014, que analiza un ligero incremento de 0.3 focos focales. El mayor incremento en los distintos tipos de desechos fue progresivamente en la sucursal de Dorado con 37.5% para el período 2013-2014, estos datos se ven reflejados en las ciudades de mayor auge comercial, por lo que la basura es progresivamente peligrosa para la atmosfera, y contaminando de la tierra.

GALINDO, Oscar. En su trabajo de investigación titulado: *Plan intermunicipal de salud por las municipalidades de Atoyac de Álvarez-Benito Juárez y Técpan*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, 2009. Los fines que se acompañan son: Primero, En cuanto a la investigación de la mecánica del suelo, se resolvió la técnica de desarrollo del sitio (Método de área), en tal caso se realizaron desenterramientos para intentar explotar el material como un techo (que no cumplía con los detalles) y / o Si se beneficia tanto como sea posible del límite de este sitio, nunca más volvería a cumplir con los atributos de oposición y compresibilidad apropiados para la eliminación de células. Otro elemento significativo fue el límite del montón de la tierra, que produjo una altura máxima que el relleno sanitario podría alcanzar. Considerando las restricciones de desarrollo, límite de carga y la geografía del lugar; La proyección de la edad de los desechos fuertes para las tres regiones se realizó por los resultados adquiridos durante las investigaciones de edad de cada región. En vista de estos enfoques, se realizó un indicador de la cantidad de etapas más extremas que se podrían trabajar sin superar el límite de montón de la tierra, dejando el desarrollo en cinco fases con una altura de cuatro metros cada una según el plan del día por día celular propuesto.

A nivel nacional, CHURATA, Rene. (2015) En su trabajo de investigación concluyó; la proyección anual para el año 25 es 16.790.392 T; reuniéndose dentro de ese período, posteriormente, en los 25 años un total de 377496.447 T; La última tendrá un volumen de 30.527.983 m³. Criterios de población donde el valor previsto se identifica con más de 50,000 habitantes, se propone el avance de un relleno sanitario mecanizado; y se basa en la recomendación de la EPA (2015), y según lo indicado por el tamaño de la organización central es que se evalúa Una valiosa existencia de 25 años para el vertedero en Sicuani.

UZURIAGA, Lourdes. En su trabajo de investigación titulado: *Estudio de previabilidad para la construcción de un relleno sanitario para el tratamiento y*

eliminación de residuos sólidos industriales en el botadero de Reque - Chiclayo.(Tesis de titulación). a conclusiones: En la actualidad, se reconocen excelentes condiciones para ejecutar la tarea debido al inventario limitado de las administraciones para el tratamiento y la transferencia de residuos modernos de riesgo (RIP), que No se dio para satisfacer la necesidad actual. Asimismo, los posibles efectos posteriores del progreso, y el control ecológico también se ha ampliado en la zona de riesgo. Sea como fuere, existen peligros identificados con la acción, por ejemplo, enfrentamientos sociales en territorios cercanos a la empresa, la alta probabilidad de afectación a los efectos socio ecológico de la empresa externa se extiende en zonas remotas y el resurgimiento de la brutalidad en el norte y desierto focal, que se introducen como peligros potenciales para la tarea. Lo cual debe ser suficientemente supervisado a través de un procedimiento de Responsabilidad Social y Relaciones Públicas con el número de habitantes en la zona de influencia de la empresa, para lo cual se ha considerado un límite de gasto, que podría ser mayor según el avance de la acción.

A nivel local, CHUQUIRIMA, Yakelin. En su trabajo de investigación titulado: *la junta de residuos sólidos municipales en la ubicación de La Habana 2010.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba. Los fines que se acompañan son para: Esta tarea comenzó con el análisis de las circunstancias actuales del apoyo de mejora o actualización, habiendo establecido que la expansión de los desechos fuertes de una manera desordenada es un problema inerte contra el bienestar de la población y especialmente de la población infantil, debido a la multiplicación de los residuos en las calles abiertas, que está dictada por razones de carácter especializado, monetario, social y ejecutivo. Los impactos de este tema son, en un nivel muy básico, la decadencia de la satisfacción personal del número de habitantes en La Habana. A partir de la descripción de los desechos fuertes de la unidad familiar en el territorio de La Habana, podemos pensar que la edad per cápita de los desechos fuertes de la unidad familiar, la parte física "Problema natural" llega al 75.99%, la segunda es "Plástico inflexible" (jarras desechables, etc.) con 4.2%.

CERVANTES, Roiser. En su trabajo de investigación titulado: *El comité de residuos sólidos municipales del distrito de Calzada, provincia de Moyobamba - San Martín.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, 2012. Los

fines que se acompañan concluyeron: La estructura metropolitana para la administración de residuos fuertes en la ciudad de Calzada se está completando exactamente, con criterios especializados restringidos en la totalidad de sus etapas. Si consideramos que la ciudad de Calzada tiene una edad esperada de desechos sólidos en la ciudad, suma más de (1 TN / DÍA), lo que me permite sugerir el desarrollo y la actividad de Relleno sanitario manual.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Es un sistema para la transferencia de desechos en la tierra sin dañar la naturaleza y sin causar angustia o peligro al bienestar general y la seguridad; Esta técnica utiliza estándares de construcción para limitar el desperdicio en el territorio más pequeño concebible, disminuyendo su volumen a la base practicable y cubriéndolo con una capa de tierra en la recurrencia importante o, si nada más, hacia el final de cada día. (ASCE)

Importancia de un relleno sanitario. Es muy importante porque permite enfrentar los peligros que acarrea los diversos desechos que viven en nuestro medio ambiente, de tal manera, la basura permanecerá seca y no entrará en contacto con el aire. En estas condiciones, la basura no se descompone mucho. Un vertedero no se preocupa por un montón de fertilizantes, donde la basura está cubierta, por lo que se descompone rápidamente.

Como estrategia para la transferencia definitiva de residuos urbanos fuertes, es sin duda la opción más útil para nuestra nación. Sea como fuere, es fundamental distribuir suficientes activos monetarios y especializados para la organización, estructura, desarrollo, actividad y apoyo. (ASCE)

Ventajas	Desventajas
<p>La especulación de capital subyacente no es tanto como lo que se espera que acumule el tratamiento de desperdicio a través de la cremación o plantas de estiércol.</p> <p>- Bajos costos de operación y mantenimiento.</p> <p>- Recuperar suelos que han sido vistas como inútiles o menores, haciéndolas útiles para el desarrollo de un centro de recreación, territorio de entretenimiento, campo deportivo., etc.</p>	<p>- La indefensión de la naturaleza de las tareas del vertedero y el alto peligro de convertirlo en un vertedero externo, en su mayor parte debido a la ausencia de voluntad política de las organizaciones de la ciudad para poner los activos vitales para garantizar su correcta actividad y mantenimiento.</p> <p>- El rápido proceso de urbanización, que rompe puntos y expande el gasto de un par de terrenos accesibles, limita la ubicación del vertedero en zonas remotas de la población.</p> <p>- Puede causar un efecto ecológico a largo plazo si no se toman las medidas fundamentales en la determinación del sitio y no se practican controles para aliviarlos.</p>
<p>- Un vertedero puede comenzar a funcionar en un breve período de tiempo como una técnica de transferencia de residuos.</p>	<p>- La tierra o terrenos alrededor del vertedero puede ser abaratada.</p>

Ventajas y desventajas de un relleno sanitario

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente OPS / OMS.

Tipos de rellenos sanitarios. Según la guía del Manual para operaciones de relleno sanitario se clasifican en 3:

Relleno sanitario mecanizado. El vertedero limpio automatizado está destinado a enormes áreas urbanas y pueblos que crean más de 50 t / día. Debido a sus requisitos previos, es una empresa de diseño realmente alucinante, que va más allá de trabajar con equipo sustancial, la organización, la determinación del sitio, la expansión de la

tierra, el plan y la ejecución de los vertederos, y el marco requerido, tanto para obtener los desechos como para controlarlos. tareas, la suma y el tablero de especulaciones y los costos de actividad y mantenimiento. El vertedero motorizado es un fuerte sistema de transferencia de residuos en la tierra, que no genera problemas ni pone en riesgo el bienestar general y la seguridad; Tampoco hace daño a la tierra durante su actividad o después de su consumación. Esta estrategia utiliza medidas de desarrollo para mantener la basura en un dominio tan escaso como podría esperarse bajo las circunstancias, cubriéndolo con capas de tierra cada día y compactándolo para disminuir su volumen.

Relleno sanitario semi-mecanizado. El límite de trabajo más extremo día a día no debe superar las 50 toneladas de desechos y se elabora diseminando, compactando y cubriendo los desechos, se completa con la ayuda de equipos mecánicos, siendo concebible la utilización de dispositivos manuales para complementar el control de los desechos.

Relleno sanitario manual. La dispersión, compactación e inclusión de los residuos se realiza mediante aparatos básicos, por ejemplo, rastrillos, alteradores manuales, entre otros, y el límite de trabajo diario no supera las 20 toneladas de residuos. Su actividad se limita a la hora de la tarde. El término manual alude a la forma en que la actividad de compactación y control de desechos puede ejecutarse con la ayuda de un grupo de hombres y la utilización de ciertos aparatos.

Método de construcción de un relleno sanitario

Método de zanja o trinchera. Se debe tener un cuidado extraordinario durante los períodos ventosos ya que el agua puede inundar la zanja. En consecuencia, se deben desarrollar canales fronterizos para atraparlos y ocuparlos e incluso darles trincheras de desechos hacia adentro. En casos extraordinarios, puede fabricar un techo sobre ellos o extraer el agua agregada. Sus sesgos o divisores deben ser cortados por el borde del resto del suelo exhumado. La exhumación de canales requiere grandes condiciones tanto en cuanto a la profundidad de la capa freática como al tipo de suelo. Los terrenos con una capa freática alta o excepcionalmente cerca de la superficie no se ajustan debido al peligro de manchar el manantial. El territorio irregular no es así debido a los desafíos de eliminación.

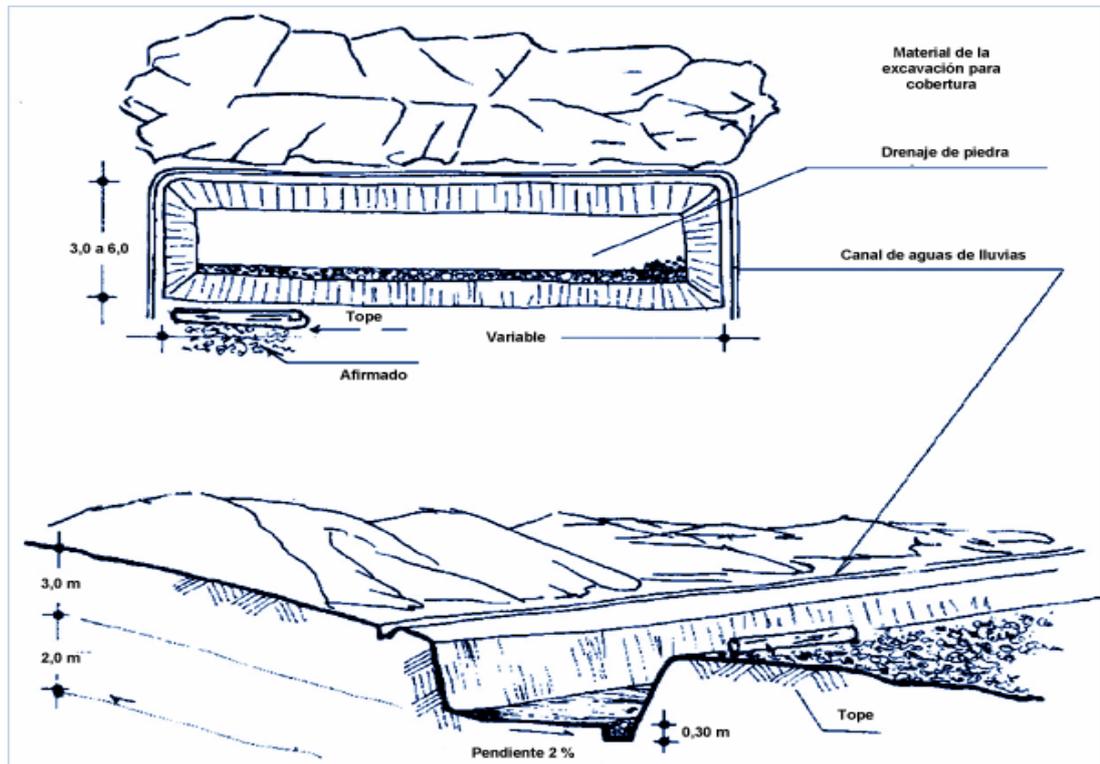


Figura 1. Método de zanja o trinchera para construir un relleno sanitario

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente OPS / OMS.

Método de área. En regiones generalmente niveladas, donde no es posible enterrar fosas o canales para cubrir la basura, es muy posible que se almacene legítimamente en el primer suelo, que debe levantarse un par de metros, después de impermeabilizar la tierra. En estos casos, el material extendido debe ser movido desde diferentes destinos o, si es posible, separado de la capa superficial. Los hoyos se desarrollan con una delicada inclinación en la inclinación para mantener una distancia estratégica de las avalanchas y lograr una solidez más prominente a medida que aumenta el relleno.

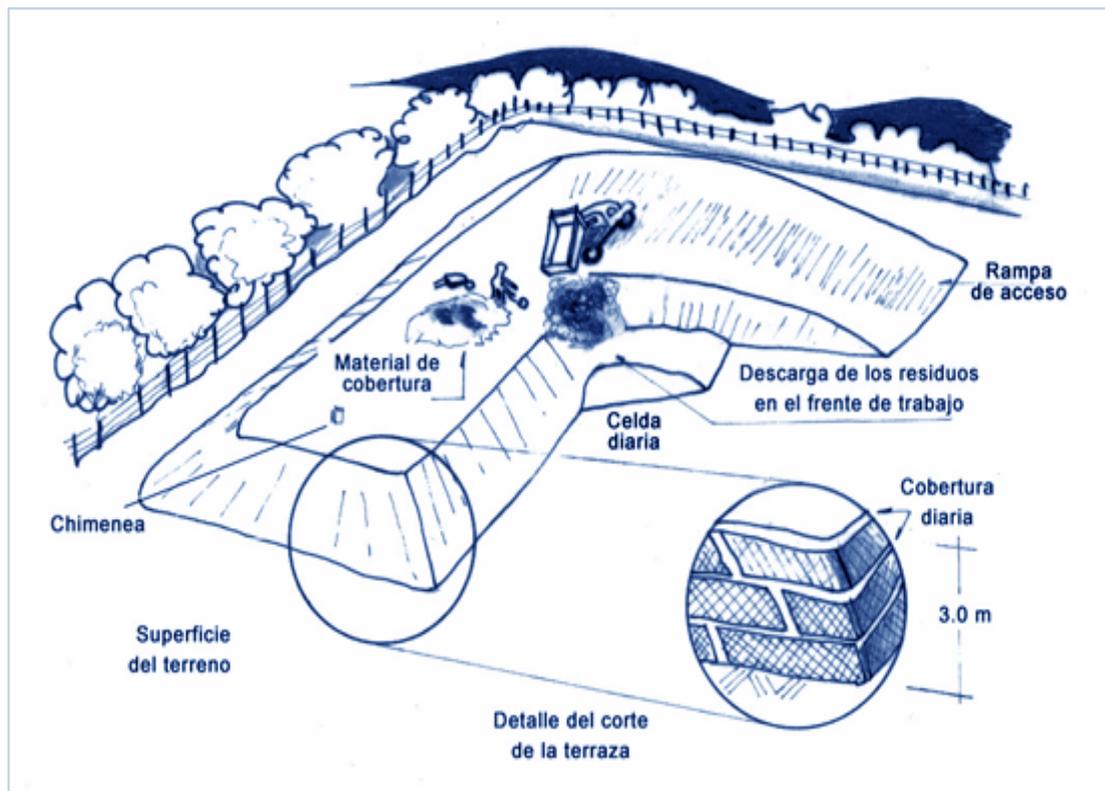


Figura 2. Método de área para construir un relleno sanitario

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente OPS / OMS.

Combinación de ambos métodos. Dado que estas dos estrategias para el desarrollo de rellenos sanitarios limpios tienen sistemas de trabajo comparables, es concebible consolidar tanto la explotación de la tierra como el material de cobertura, al igual que para obtener mejores resultados.

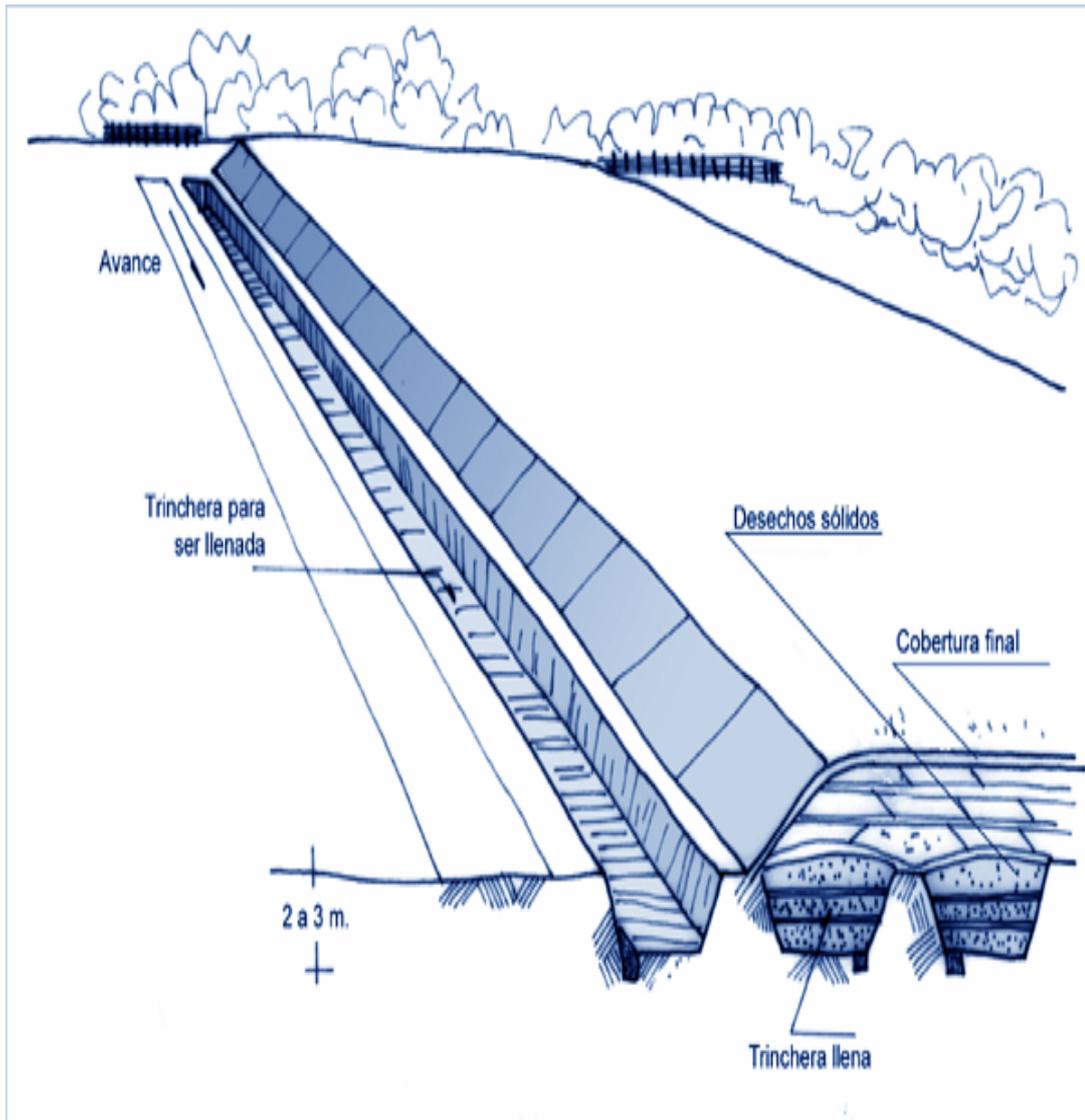


Figura 3. Combinación de ambos métodos para construir un relleno sanitario

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente OPS / OMS.

Finalidad de un relleno sanitario. Los rellenos sanitarios limpios tienen entonces la intención de evitar el derroche fuerte purgado allí de degradar el resto de la tierra. Están planificados por el tipo de desperdicio que se guarda allí y el peligro que infieren para la tierra. Estos derrochadores generalmente se llaman domiciliarios, urbanos o urbanos, y estos son los que normalmente producimos en nuestros hogares.

Residuos sólidos. Es cualquier artículo, material, sustancia o componente que surja debido a la utilización o la utilización de un ejercicio doméstico, mecánico, comercial, institucional, administrativo decente, que el generador se entrega, rechaza

o transmite y que es indefenso ante la utilización o cambio de otro gran, con valor monetario o última transferencia.

Clasificación de los residuos sólidos, según, JARAMILLO (1991) se clasifican por:

Clasificación por estado. Se alude al estado físico donde se encuentra la acumulación. Por lo tanto, hay tres tipos de desechos que comienzan a la vista: fuertes, fluidos y vaporosos. Tenga en cuenta que el alcance genuino de esta caracterización puede establecerse en términos absolutamente expresivos o, como se ensaya prácticamente hablando, como lo indica la estrategia relacionada con el tratamiento: por ejemplo, un tambor con aceite utilizado y que se considera un desperdicio, es inherentemente un fluido, sin embargo, su cuidado se asemejará a un fuerte a la luz del hecho de que es movido por carros recolectores y no por un marco de conducción impulsado por agua.

Clasificación por origen. La acumulación puede caracterizarse por el movimiento que la inicia, es básicamente una caracterización parcial. Hablando en términos prácticos, esta definición no tiene restricciones con respecto al grado de detalle en el que se puede llegar muy bien. (a) Residuos municipales: La era del despilfarro de la ciudad cambia dependiendo de los elementos sociales relacionados con los niveles salariales, las propensiones de utilización, la mejora mecánica y las pautas de satisfacción personal de la población. Las divisiones de salarios más altos producen mayores volúmenes de desechos per cápita, y estos desechos tienen una estima inherente más notable que los de las áreas menos afortunadas de la comunidad. Este a su vez se puede subdividir en: - Residuo sólido domiciliario: La persona que, en vista de su inclinación, combinación, cantidad y volumen, se ejercita, lo hace como tal en los hogares o en cualquier premisa como ellos. - Residuo sólido comercial: El que se crea en empresas y fundaciones empresariales, por ejemplo, centros de distribución, almacenes, alojamientos, cafeterías, cafeterías y centros comerciales. - Residuo sólido institucional: El que se crea en terminales instructivas, administrativas, militares, carcelarias, estrictas, aéreas y terrestres, y estructuras destinadas a lugares de trabajo, entre otros. - Residuos industriales: La medida de los desechos creados por una industria es un componente de la innovación del procedimiento de generación, la naturaleza de los materiales crudos o los elementos del medio de la carretera, las propiedades físicas y de sustancias de los materiales

auxiliares utilizados, las energías utilizadas y la agrupación del procedimiento. - Residuos industriales asimilables a urbanos: Son pequeñas empresas y talleres que, debido a su suma base, la condición urbana de su generación y su baja letalidad, son absorbidos y supervisados junto con los urbanos.

(b) Residuos mineros. En la actualidad, el negocio del cobre está ocupado con el uso de una administración adecuada de estos derrochadores, por lo que es normal más temprano que tarde tener ideas adecuadas. (c) Residuos de construcciones y demolición: Se originan a partir de obras, arreglos y diferentes obras de poca importancia, aunque muy incesantes. Básicamente están hechos de bloques, madera, producto limpio. etc. (d) Residuos hospitalarios: A partir de ahora, la administración del despilfarro en la clínica de emergencia no es la más adecuada, ya que no existe una directriz razonable de esa manera. En el nivel de la clínica de emergencia, los desechos se limpian comúnmente. La síntesis del despilfarro clínico fluctúa de desechos privados y comerciales a desechos medicinales que contienen sustancias peligrosas.

Clasificación por tipo de manejo, se puede dos grandes grupos: (a) Residuo peligroso: Las baterías tienen la regla fundamental de cambiar la vitalidad sintética en vitalidad eléctrica utilizando un metal como combustible. Visualizados en diferentes estructuras (redondas y huecas, rectangulares, capturas), pueden contener al menos uno de los metales que lo acompañan: sus escaladas, es la inspiración que impulsa que el las baterías que contienen estos metales tienen atributos ruinosos, reactividad y letalidad y se denominan "Desechos inseguros - Clase I". (b) Residuo inerte: Acumulación estable después de un tiempo, lo que no creará impactos naturales considerables mientras coopera en la tierra. (c) Residuo no peligroso: Ninguno de los anteriores.

Clasificación por las características, (a) Orgánicos: Esta es la situación de las verduras, productos orgánicos o cáscaras de huevo, huesos de carne y huesos de pollo y pescado, restos de alimento, etc. Este tipo de desperdicio habla del material crudo para la base de un programa de tratamiento del suelo, por lo que en un mundo perfecto debería aislarse de otros desperdicios. (b) No orgánicos: papel, paquetes de plástico, cartón, aluminio o estaño, soportes de plástico o metal, paquetes de plástico o papel, etc. Se les conoce sistemáticamente como residuos sólidos reciclables y son

el objetivo principal del segmento de inicio y promoción con fines de reutilización.

(c) Con características especiales: Deben separarse de la corriente de desechos debido al riesgo que pone al bienestar humano como para los sistemas biológicos como regla general, por último, descartados en vertederos de alta seguridad, quemados o tratados como sepultura anterior en un vertedero para desechos no peligrosos. En prácticamente todos los casos, no son susceptibles de reutilización, sin embargo, hay casos excepcionales, por ejemplo, algunos materiales importantes contenidos en los desechos y que pueden recuperarse para su reutilización.

Por las razones de nuestras directrices según lo indicado por la Ley 27314, Ley General de residuos sólidos lo clasifica de la siguiente manera: Derrochador doméstico, Residuos comerciales, Limpieza del mal uso de espacios abiertos, Derrochador de fundaciones sanitarias, Residuos industriales, Residual de ejercicios de desarrollo, Residuos agrícolas, Desperdicio de oficinas o ejercicios excepcionales.

Composición de los residuos sólidos. Es uno de los principales puntos a considerar para evaluar la idoneidad particular, social, presupuestaria y normal para estructurar un programa de porción de residuos en la fuente, mezcla inequívoca de materiales y transporte a los últimos procesadores que discuten sobre la reutilización de materiales, y básicamente se basa en: (i) El nivel de vida: la expansión en el estilo de vida crea una expansión en la utilización de paquetes y cajas de mermelada, plásticos, papel, cartón y productos enlatados; en la actualidad, el desperdicio de alimentos, las verduras, los restos de carne, las grasas y las cenizas disminuyen. Del modo de vivir de la población: La técnica para vivir en tremendas estructuras de casas adosadas es totalmente única en relación con la anterior en casas pequeñas, en la que todo el artículo se cocinaba gradualmente y comía varias verduras de marca registrada.

Según el día de la semana: despilfarro entregado en días de trabajo no tiene una organización similar a la creada en vacaciones.

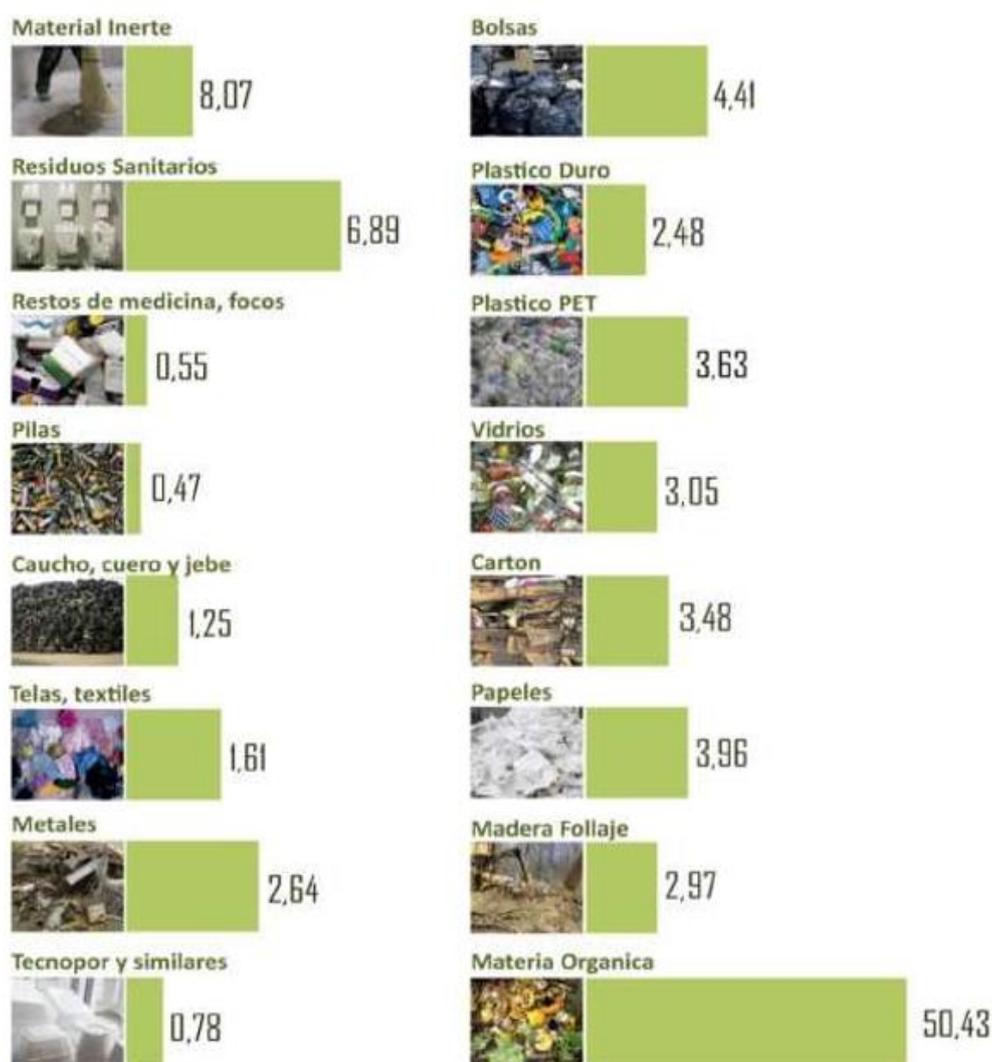


Figura 4. Muestra la combinación del ritmo de los residuos sólidos en Perú.

Fuente: Sexto informe nacional de residuos fuertes sobre la administración municipal y no metropolitana 2013 - MINAM

Características de los residuos sólidos, según, (CONAM, 2001), los atributos de los desechos pueden cambiar dependiendo de los puntos de vista social, financiero, social, geológico y climático, es decir, elementos similares que además separan las redes entre sí y de las áreas urbanas. sí mismos. La investigación de los depósitos se puede realizar después de sus atributos físicos, brebajes y orgánicos:

Características físicas, generación per cápita: La "edad per cápita" relaciona la medida de los desechos urbanos producidos día a día y la cantidad de ocupantes de un distrito determinado. Algunos expertos cometen un error excepcionalmente

regular ya que asocian la edad per cápita solo con el despilfarro familiar (local + comercial), en lugar de conectarlo con los residuos urbanos (domiciliario + abierto).

Composición gravimétrica: La creación gravimétrica descifra el nivel de cada parte en relación con el peso total del ejemplo de acumulación descompuesta. Mientras tanto, numerosos profesionales en general se reorganizarán, pensando solo en un par de segmentos, por ejemplo, papel; plástica; vasos; rieles; problema natural y otros.

Peso específico aparente o densidad: Peso inequívoco o peso de recolección que se basa en el volumen directamente incluido, sin compactación, anunciado en kg / m³. Su garantía es crítica para la estimación de hardware y lugares de trabajo. El grosor de los sólidos llenos depende de su constitución y adherencia, ya que debe evaluarse que este valor tiene un valor cada vez más real. Las características deben ser percibidas en algunos períodos de los funcionarios.

Densidad suelta: Por lo general, está conectado con el grosor al principio. Se basa en la síntesis de los residuos, cambia entre 0.2 a 0.4 Kg / lo T / m³.

Densidad residuo dispuesto en relleno: Se debe hacer una calificación entre el grosor recientemente dispuesto de la basura y el grosor después de que el sitio esté asentado y equilibrado. El grosor simplemente dispuesto varía entre 0.5 a 0.7 Kg / ly el grosor de la basura balanceada oscila entre 0.7 a 0.9 Kg / l.

Humedad: Se debe hacer una calificación entre el grosor recientemente dispuesto de la basura y el grosor después de que el sitio esté asentado y equilibrado. El grosor simplemente dispuesto varía entre 0.5 a 0.7 Kg / ly el grosor de la basura balanceada oscila entre 0.7 a 0.9 Kg / l.

Compresibilidad: Con un medidor de 4 kg / cm², el volumen de un desecho se puede disminuir de un tercio (1/3) a un cuarto (1/4) de su volumen único. De esta manera, el peso de la masa de una reunión aumentará en gran medida cuando no sienta la tensión para disminuirlo.

Características químicas, poder calorífico: Está representado por la cantidad temperatura que un cuerpo transmite. Debe separarse entre el valor de calor en la parte baja y alta. El mayor valor calorífico (PCS) no piensa en la corrección de la humedad y el menor (PCI).

Potencial hidrogeniónico (pH): El potencial de hidrogenación muestra el nivel de corrosividad o alcalinidad de los residuos. Cuando todo está dicho, está en el tamaño de 5 a 7.

Composición Química: La disposición de la sustancia comprende la garantía de hipótesis de escombros, problemas naturales, carbono, nitrógeno, potasio, calcio, fósforo, acumulación de minerales absolutos, acumulación de minerales solventes y grasas.

Relación carbono/nitrógeno (C: N): La proporción de carbono / nitrógeno muestra el nivel de deterioro de la materia natural de la acumulación en las últimas formas de tratamiento / transferencia. Con todo, esa relación está en la solicitud de 35/1 a 20/1.

Características biológicas. Los atributos naturales de las acumulaciones son aquellos controlados por la población microbiana y los patógenos presentes en los depósitos que, junto con sus cualidades de mezcla, permiten elegir el tratamiento más adecuado y las últimas estrategias de transferencia.

La información sobre las cualidades naturales de los desechos se ha utilizado generalmente en el avance de los agentes retardadores / aceleradores de la desintegración de los problemas naturales, típicamente aplicados dentro de vehículos de surtido para mantener una distancia estratégica o limitar los problemas con la población a lo largo del curso de la población. vehículos

Del mismo modo, están comprometidos con el avance de los procedimientos de meta definida y recuperación de zonas degradadas que dependen de los atributos naturales de los desechos.

1.4. Formulación del problema

¿Cómo es la instalación de un vertedero mediante la estrategia conjunta es una opción monetaria, real y naturalmente para la última transferencia de residuos fuertes en la región de San José de Sisa, territorio del área de Dorado y San Martín, 2018?

1.5. Justificación del estudio

Porque la contaminación de la tierra es la consecuencia de la mala administración del mal uso de los ocupantes con la mala supervisión de la mejora humana, lo que hace

que la población urbana se vea expuesta a los peligros de la contaminación debido a la cercanía de los desechos fuertes. Visto con esto, se ha propuesto un procedimiento de respuesta, por ejemplo, el desarrollo, establecimiento y actividad de un vertedero; que están diseñando obras que permiten que los desechos fuertes sean descartados de una manera naturalmente protegida. En la localidad de San José de Sisa durante la última década, el desarrollo de la población se ha visto debido a los ejercicios monetarios. Este desarrollo de la población implica cada vez más fuertes residuos creados. La última transferencia se completa en un vertedero abierto, bajo condiciones que causan la contaminación en suelos, aguas superficiales y subterráneas, lo que daña la tierra y representa un peligro para la población. Además, la última aura no solo se hace de manera inapropiada, sino que al mismo tiempo se hace en oficinas cuyo límite se va a agotar. Este trabajo de examen se centra en el plan de un vertedero mediante la estrategia consolidada para la última transferencia de residuos fuertes en el área de San José de Sisa, territorio de Dorado y el distrito de San Martín, 2018. Con este examen, se propone que la región de San José de Sisa tiene un vertedero limpio y, en consecuencia, le da un gran uso a estos derrochadores que son una fuente potencial de contaminación natural.

1.6. Hipótesis

Como lo indican las percepciones pasadas, se acepta que es posible planificar un relleno sanitario mediante la estrategia conjunta para la región de San José de Sisa, a la luz de la guía para la estructura, actividad y apoyo del marco de última transferencia de uso indebido fuerte de la extensión metropolitana dada por DIGESA y la Metodología para la estructura del territorio para Rellenos Sanitarios sugerida por CEPIS, que permite agregar a la última transferencia de desechos fuertes de la ciudad según las pautas y la tierra.

1.7. Objetivos

Fue diseñar una estrategia de relleno sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos de acuerdo a la normativa y el medio ambiente el distrito de San José de Sisa, provincia del Dorado y región San Martín, 2018.

Objetivos específicos:

(i) Determinar el método a emplear del relleno sanitario. (ii) Determinar la ubicación del área para futuro relleno sanitario. (iii) Determine la medida de los desechos fuertes durante la vida útil del relleno sanitario pensando en el mayor volumen del último marco de transferencia. (iv) Dimensionar un relleno sanitario que funcione de acuerdo con la verdad de la región de San José de Sisa. (v) Determinar y estructurar los agotamientos de la filtración de lixiviados que se producirán durante toda la vida útil. (vi) Determinar y dimensionar el área administrativa. (vii) Determinar las actividades de mitigación de impacto ambiental. (viii) Determinar el presupuesto de la habilitación del relleno sanitario.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

La presente investigación es un Diseño Experimental de tipo Pre-experimental, debido a que el grado de control de las variables es mínimo, puesto que sirve en ocasiones como estudio exploratorio debido a su gran utilidad por ser un primer acercamiento al problema, a la aplicación y medición de una o más variables.

2.2. Variables, operacionalización

Variables

Variable Independiente : Diseño de un Relleno Sanitario

Variable Dependiente : Disposición final de los Residuos Sólidos

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente (Diseño de un Relleno Sanitario)	El vertedero es una oficina para la transferencia limpia y ecológicamente segura de residuos civiles fuertes a la superficie o al subsuelo, en vista de los estándares y técnicas para la construcción estéril y natural.	Esta estrategia utiliza estándares de construcción para unir la basura en una región tan limitada como podría esperarse razonablemente, cubriéndola con capas de tierra día a día y compactándola para disminuir su volumen.	Estudios básicos	Estudio demográfico	Intervalo
				Estudio de caracterización de residuos Estudio topográfico Estudio de mecánica de suelos-geotecnia	
Dependiente (Disposición final de los Residuos)	Procedimiento o tareas para tratar o descartar desechos fuertes como una última fase de su administración de manera perpetua, limpia y naturalmente segura.	Actividad para almacenar o para todo el tiempo desperdicio en locales y oficinas cuyas cualidades permiten evitar su descarga a la naturaleza y los consiguientes impactos sobre la solidez de la población y los sistemas biológicos y sus componentes.	Dimensionamiento del relleno sanitario	Calculo de la cantidad de residuos a disponer Calculo de la capacidad útil del relleno Calculo de la vida útil Diseño del sistema de drenaje pluvial	Intervalo
				Diferencia entre basura y residuos solidos Responsabilidad del manejo de los residuos solidos Concientización de la población	

2.3. Población y muestra

Población

La población afectada para el presente proyecto está constituida por la población del área urbana del distrito de San José de Sisa que asciende a 13,554 habitantes.

La población acumulada se ha tomado como fuente el INEI con la actualización desde su último censo hasta el 2017.

Muestra

Para obtener la muestra se aplicará la siguiente fórmula con lo que concierne nuestra investigación.

Para hallar el número de viviendas del año 2017, se ha procedido a dividir el número de habitantes de los años 2017, entre el número de habitantes por familia (4 habitantes por familia).

Habitantes 2017: 13,554/4

Viviendas 2017: 3389

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1) E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = Muestra de las viviendas.

N = n° de viviendas 2017.

Z = Nivel de confianza 95%=1,96.

σ = Desviación estándar.

E= Error permisible.

Para aplicar la receta, se requiere la estimación de todos los factores mencionados anteriormente. En este sentido, E = 10% de la GPC nacional (0.53 kg / habitación / día) y $\sigma = 0.20$ a 0.25 Kg./hab./día se consideran.

Suplantando información en la ecuación que obtienes:

n = muestra de las viviendas N = 3346 viviendas

Z = 95% = 1.96

$\sigma^2 = 0,0625$ Kg./hab./día

E = 0,053 Kg./hab./d (10%)

n = 83

n = 95 (dato corregido, adicionando el 15% de muestras obtenidas).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Observación	Ficha Técnica	Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual
Topografía	Planos	Propia

Validez y confiabilidad

La auditoría de la introducción de la sustancia, la diferenciación de los marcadores se resuelve, por ejemplo, la forma en que una prueba se considera, crea, aplica y estima lo que se propone cuantificar, la aprobación será completada por la universidad estructural especialistas, facultados y ordenados por los parámetros de la escuela.

- Mg. Ing. Geoffrey Wilberto Salas Delgado
- Mg. Janira Isabel Kino Saravia
- Mg. Ing. Eduardo Pinchi Vásquez

2.5. Métodos de análisis de datos

Para comenzar, se utilizará el procedimiento de percepción directa de los efectos secundarios de la representación de PIGARS en el área de San José de Sisa y diferentes registros (páginas del sitio, documentos en línea) identificados con encuentros efectivos en la Gestión de Residuos Sólidos.

Se realizarán revisiones topográficas para obtener las cualidades de los perfiles distintivos del paisaje a fin de organizarlo según lo indicado por su inclinación,

reconocer el área de ajuste para el relleno sanitario y el material extendido, deducir en un plano con formas a escala razonables para la estructura de detalle.

2.6. Aspectos éticos

La información y los resultados serán vistos como privados, bajo la premisa de que, en el transcurso del conjunto especulativo, se verá el estándar ISO 0690, para los derechos de autor de las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1. Recopilación de información

Lo que se hizo referencia en los objetivos particulares se consideró para lograr el objetivo general del examen y luego destacarse de la especulación, en ese momento hablar sobre los resultados obtenidos.

Tabla 2

FICHA TÉCNICA	
Edificación	Relleno Sanitario
Parámetros para el diseño del relleno sanitario	Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual
Cálculo de la vida útil	<p>El límite del terreno debe ser adecuado para permitir su utilización por un tiempo base de cinco (05) años, para que su vida útil sea perfecta con los ejecutivos, los gastos de uso y los trabajos de la fundación. La vida útil dependerá de la medida de los desechos que se organizarán en el RSM, el espesor de compactación del vertedero, el volumen del material de cobertura, la profundidad o estatura del vertedero y los territorios adicionales para la fundación y las zonas de bienestar anticipadas. Asimismo, se basa en la zona de la tierra.</p>
Diseño de celda diaria	<p>Las celdas están estructuradas conociendo la medida de los desechos fuertes recolectados día a día que aterrizan en el sitio del vertedero elegido. Los componentes de una celda son: su altura, longitud, ancho del frente de trabajo, inclinación de las inclinaciones laterales y grosores del material extendido día a día y el último grado de celdas</p>
Diseño del sistema de drenaje pluvial	<p>La medida del lixiviado que podría crearse en un relleno sanitario puede anticiparse mediante un balance hídrico (impulsado por la presión). La paridad impulsada por el agua incorpora la verificación de cada corriente de fluido que ingresa y sale del vertedero, y del fluido guardado dentro del marco. El segmento significativo de la etapa de fluidos en los vertederos es, obviamente, el agua.</p>
Diseño del sistema de dren de lixiviados	<p>La medida del lixiviado que podría crearse en un relleno sanitario puede anticiparse mediante un balance hídrico (impulsado por la presión). La paridad impulsada por el agua incorpora la verificación de cada corriente de fluido que ingresa y sale del vertedero, y del fluido guardado dentro del marco. El segmento significativo de la etapa de fluidos en los vertederos es, obviamente, el agua.</p>
Diseño del sistema de monitoreo de lixiviados	<p>a. La prueba distintiva y la elección del tipo de recubrimiento. si. La preparación de un plan de nivelación del sitio, que incluye el área de zanjas y tuberías para el surtido y evacuación de lixiviados. C. La estructura de oficinas para surtido, evacuación y capacidad de lixiviados. D. La determinación y estructura del lixiviado del marco de la junta (por ejemplo, tratamiento).</p>
Diseño del sistema de monitoreo de biogás	<p>Gas de vertedero estéril las oficinas de los ejecutivos pueden incorporar respiraderos separados, zanjas, pozos de extracción, embudos de surtido, pruebas de localización de reubicación, quemadores o dispositivos de recuperación de vitalidad. Comúnmente, los respiraderos, zanjas y pozos de extracción se encuentran dentro del territorio del vertedero, mientras que diferentes partes están fuera de los puntos de corte de las celdas de desechos fuertes. Como a causa de las diferentes fundaciones, las oficinas para la administración de gas del vertedero deben incorporarse a la estructura general del sitio.</p>

Ficha técnica

3.2. Método a emplear

La técnica de desarrollo y la actividad resultante del vertedero se llevarán a cabo a través del Método combinado (trinchera y área), con el objetivo de utilizar la zona más pequeña concebible para lograr un volumen útil más prominente de transferencia concluyente, solo para beneficiar tanto lo más posible del material del destapado para ser utilizado como propagación.

Para el marco de tiempo de desarrollo, se propone el Método Trench. Esta estrategia consiste en mantener el fuerte desperdicio en la inclinación inclinada del canal (inclinación 1H: 2V), donde se dispersan y compactan con el engranaje apropiado, en capas uniformes y hasta formar una celda que luego se asegurará con el material desenterrado del canal, con una recurrencia básica de una vez al día extendiéndose y compactando en la acumulación.

Durante el tiempo de actividad del vertedero, terminando el tiempo de los canales, se propone el Método del Área. Esta técnica consiste en construir células en el exterior de la tierra donde se terminaron los canales.

3.3. Ubicación de relleno sanitario

El área de estudio se emplaza en el Distrito de San José de Sisa, Provincia del Dorado, Departamento de San Martín.

El área del Relleno Sanitario está conformada por un polígono cerrado sobre las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 3

Datos del terreno

VERTICE	DATOS DEL TERRENO			
	ANGULO INTERNO	COORDENADA UTM WGS 84		DISTANCIAS
		ESTE	NORTE	LADO m.
V1	91°5'40''	318067.7974	9266096.2836	V1 - 240.22
V2	88°54'1''	318304.1407	9266139.2592	V2 - 205.00
V3	91°22'55''	318335.9594	9265936.7436	V3 - 239.21
V4	88°37'24''	318100.6131	92655893.9273	V4 - 205.00
				V1

Perímetro = 889.428 m.
Área = 49,129.702 m². = 4.913 ha

Fuente: Ficha técnica



Figura 5. Nos muestra la ubicación del relleno sanitario.

Fuente: ficha técnica.

El área total del lugar que abarcará el Relleno Sanitario es de 49,129.702 metros cuadrados, en los cuales se incluyen todas las estructuras necesarias para el desarrollo del proyecto.

Los criterios que se han considerado para la selección del área para la ubicación del relleno sanitario, han sido ordenados según la importancia que representa cada uno, los cuales fueron los siguientes:

- 01.- Facilidad de acceso a maquinaria pesada
- 02.- Facilidad de implementar fuente de energía
- 03.- Fuentes de agua destinada a producción agrícola o pecuaria
- 04.- Condiciones de construir una vía de acceso
- 05.- Uso actual y uso futuro del suelo
- 06.- Tamaño de terreno o área disponible para rellenar
- 07.- Cercanía de canteras de arcillas
- 08.- Barrera geológica
- 09.- Barrera Sanitaria
- 10.- Posibilidad de material de cobertura
- 11.- Distancia a la población
- 12.- Vulnerabilidad a desastres naturales
- 13.- Accesibilidad al sitio
- 14.- Condiciones de precipitación
- 15.- Impacto del tráfico vehicular sobre la comunidad
- 16.- Vida útil
- 17.- Pendiente del terreno
- 18.- Dirección predominante del viento
- 19.- Distancias a granjas crianza de animales
- 20.- Opinión pública favorable
- 21.- Área arqueológica identificada y área natural protegida

3.4. Datos de diseño

El presente estudio se desarrolla sobre la necesidad de implementar la infraestructura física de relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales de la ciudad de San José de Sisa.

Tabla 4*Datos básicos de residuos sólidos*

Descripción	Valor	Unidades
Poblacion Total Ciudad De San Jose De Sisa 2017	13,554	Hab.
Generación Per Cápita Al 2015	0.67	kg/hab/día
Tasa De Crecimiento Poblacional	0.63	%
Tasa De Crecimiento De Los Residuos Solidos	1.00	%
Material De Cobertura	20.00	%
Generacion De Residuos Domiciliarios	8.99	t / día
Generacion De Residuos No Domiciliarios	0.40	t / día
Generación De Residuos En Los Predios	9.39	t / día
Generación De Residuos En Lugares Publicos	0.03	t / día
Generacion De Residuos Municipales	9.42	t / día

Fuente: Ficha técnica

Tabla 5*Proyección de generación de residuos sólidos en la ciudad de san José de sisa*

Resumen de la generación de residuos sólidos municipales							
N°	Año	Población (Hab.)	Gpc (Kg/Hab /Día)	Generación Total De Residuos Solidos			
				Residuos sólidos generados en los predios			
				Kg/Dia	Kg/Año	Ton/Dia	Ton/Año
Diseño	2016	13,469	0.67	8,993.08	3,282,474.98	8.99	3,282.47
0	2017	13,554	0.67	9,140.33	3,336,221.88	9.14	3,336.22
1	2018	13,639	0.68	9,289.63	3,390,715.48	9.29	3,390.72
2	2019	13,725	0.69	9,441.69	3,446,216.41	9.44	3,446.22
3	2020	13,811	0.69	9,595.86	3,502,488.29	9.60	3,502.49
4	2021	13,898	0.70	9,752.87	3,559,797.12	9.75	3,559.80
5	2022	13,985	0.71	9,912.06	3,617,901.88	9.91	3,617.90
6	2023	14,073	0.72	10,074.18	3,677,074.05	10.07	3,677.07
7	2024	14,162	0.72	10,239.27	3,737,331.76	10.24	3,737.33
8	2025	14,251	0.73	10,406.65	3,798,426.92	10.41	3,798.43
9	2026	14,341	0.74	10,577.09	3,860,639.46	10.58	3,860.64
10	2027	14,431	0.74	10,749.91	3,923,716.40	10.75	3,923.72

Fuente: ficha técnica**Tabla 6***Proyección de generación*

Resumen de la generación de residuos sólidos municipales							
Generación total de residuos solidos							
Residuos sólidos generados En La Via Pública				Residuos sólidos municipales			
KG/DIA	Kg/Año	Ton/Dia	Ton/Año	Kg/Dia	Kg/Año	Ton/Dia	Ton/Año
29.92	10,920.60	0.03	10.92	9423.08	3,439,423.98	9.42	3,439.42
30.52	11,140.93	0.03	11.14	9576.84	3,495,545.84	9.58	3,495.55
31.14	11,365.99	0.03	11.37	9733.11	3,552,584.92	9.73	3,552.58
31.77	11,595.88	0.03	11.60	9891.93	3,610,556.22	9.89	3,610.56
32.41	11,830.72	0.03	11.83	10053.36	3,669,475.01	10.05	3,669.48
33.07	12,070.61	0.03	12.07	10217.42	3,729,356.80	10.22	3,729.36
33.74	12,315.66	0.03	12.32	10384.16	3,790,217.35	10.38	3,790.22
34.43	12,566.01	0.03	12.57	10553.62	3,852,072.67	10.55	3,852.07
35.13	12,821.77	0.04	12.82	10725.86	3,914,939.06	10.73	3,914.94
35.84	13,083.06	0.04	13.08	10900.91	3,978,833.07	10.90	3,978.83
36.58	13,350.01	0.04	13.35	11078.83	4,043,771.51	11.08	4,043.77
37.32	13,622.74	0.04	13.62	11259.65	4,109,771.49	11.26	4,109.77

Fuente: Ficha técnica

Tabla 7

Requerimiento de área necesaria para el relleno sanitario de la ciudad de San José de Sisa

<i>F</i> <i>u</i> <i>e</i> <i>n</i> <i>t</i> <i>e</i> <i>:</i> <i>F</i> <i>i</i> <i>c</i> <i>h</i> <i>a</i> <i>t</i> <i>é</i> <i>c</i> <i>n</i> <i>i</i> <i>c</i> <i>a</i>	Volumen anual que ingresa al relleno sanitario (M ³)			Volumen Total Acumulado	Área	Área Total Requerido
	Volumen Compactado (Vc)	Material De Cobertura (Mc)	Volumen Total (Vc + Mc)	m ³	m ²	Has.
	7,646.27	764.63	8,410.89	8,410.89	3,364.36	0.34
	7,708.25	770.82	8,479.07	16,889.96	6,755.98	0.68
	7,828.12	782.81	8,610.93	25,500.89	10,200.36	1.02
	6,710.06	671.01	7,381.07	32,881.96	13,152.79	1.32
	6,070.09	607.01	6,677.09	39,559.06	15,823.62	1.58
	5,416.96	541.70	5,958.66	45,517.71	18,207.09	1.82
	4,750.49	475.05	5,225.54	50,743.26	20,297.30	2.03
	4,070.49	407.05	4,477.54	55,220.80	22,088.32	2.21
	3,376.75	337.68	3,714.43	58,935.22	23,574.09	2.36
	3,459.67	345.97	3,805.64	62,740.86	25,096.34	2.51
	Área Administrativa					0.75
	Área Total Para El Horizonte De 10 Años					3.26

Tabla 8*Requerimiento del área.*

Requerimiento de área necesaria para el relleno sanitario de la ciudad de San José de Sisa						
Densidad de Compactación		0.50	ton/m ³			
Material de Cobertura		20.00%	%			
Altura de la Trinchera		2.50	m			
Area Adicional para demás Instalaciones		30.00%	%			
N°	AÑO	Demanda total de residuos que requieren ser recolectados (dt)		Residuos sólidos que entran a la planta de reaprovechamiento		Volumen total sin compactar (dt - o - i)
		ton/día	ton/año	orgánicos (o)	inorgánicos (i)	
Diseño 0	2016	10.33	3,771.83			
	2017	10.49	3,830.47			
	2018	10.66	3,890.06	21.95	44.98	3,823.13
	2019	10.82	3,950.61	50.44	46.05	3,854.12
	2020	10.99	4,012.14	50.94	47.14	3,914.06
	2021	11.16	4,074.66	671.39	48.24	3,355.03
	2022	11.34	4,138.19	1053.79	49.36	3,035.04
	2023	11.51	4,202.75	1443.76	50.51	2,708.48
	2024	11.69	4,268.35	1841.43	51.67	2,375.25
	2025	11.88	4,335.01	2246.91	52.85	2,035.25
	2026	12.06	4,402.74	2660.32	54.05	1,688.38
2027	12.25	4,471.57	2686.92	54.81	1,729.84	

Fuente: Ficha técnica

Diseño de taludes

Taludes en Corte

Teniendo en cuenta que para el desarrollo de un vertedero estéril se prescribe que la tierra sea de un material impermeable (tierra) y que las tallas de corte sean inferiores a 5 metros, generalmente se puede establecer que la solidez que se contempla no es necesaria para caracterizar la más apropiada inclinación.

Tabla 9

Taludes Recomendables de Cortes.

Tipo De Material	Talud Recomendable Altura del corte (m) hasta 5 metros	Observaciones
Arenas limosas y sedimentos compactados.	1/2	K = 10-7 cm / s. disparar 1: 1 la parte superior más duradera. En caso de que sean efectivamente materiales erosionables, se debe anticipar la inclinación 1: 1
	1/4	K = 10-7 cm / s contador impermeable. Dispara 1.5: 1 la parte más duradera
Arenas limosas, exudado mínimo minimizado	1/4	K = 10-7 cm / s. Desacoplar la parte superior libre.
	1/2	K = 10-8 cm / s. Elimine el tiro de la sección 1 resistente a la intemperie: 1. En caso de que exista una corriente de agua, fabrique residuos secundarios.
Arena limosa y residuos excepcionalmente reducidos	1	K= 10 ⁻⁸ cm/s

Fuente: Tomada y adaptada de secretaria de obras públicas, departamento de Antioquia, Colombia.

Taludes en Terraplén entre trincheras

El terraplén considerado entre trincheras tendrá un talud de 1:2, H:V.

Taludes para Conformación de Plataformas

En relación con las inclinaciones de residuos fuertes para el cumplimiento de las etapas en el vertedero será 3: 1, H: V. Su estabilidad se asegura con una compactación decente de residuos fuertes y la disposición de las pendientes compuestas.

Diseño de trincheras y plataformas

Diseño de las Trincheras

Para el plan de los canales se ha considerado que tienen componentes satisfactorios de longitud, ancho, profundidad, elementos climáticos y la accesibilidad de la tierra.

Se ha considerado como base 14 zanjias de las medidas que se acompañan:

Ancho del canal: 13,60 metros

Longitud del canal

Trinchera 1 : 95.00 metros

Trinchera 2 al 14 : 100.00 m

Profundidad de la Trinchera : 2.50 metros

Talud de las Trincheras : H/V: 1/2

Diseño de las Plataformas

A raíz de completar la etapa del canal y según la geología de la tierra y la accesibilidad del material extendido, se propone la técnica para el territorio, es decir, las alturas en el paisaje normal, que caracteriza 05 cimientos de 3.00 metros de altura.

Sabemos también que el 80% del peso corresponde a los residuos sólidos y el 20% al material de cobertura, por lo tanto, los datos para los cálculos respectivos son los siguientes:

Datos:

Ancho de la sección. = 1m.

Largo de la sección = 1m.

Altura Total de la sección = 3.00 m.

Altura Residuos Sólidos = 2.40 m. (80%)

Altura Material de Cobertura = 0.60 m (20%)

Densidad Compactada de los Residuos Sólidos = 0.5 ton/m²

Densidad del Material de Cobertura = 1.70 ton/m²

Peso Residuos Sólidos = Volumen RRSS X Densidad de los RRSS Reemplazando valores de obtiene:

Peso Residuos Sólidos = 1 x 1 x 2.40 x 0.50

Peso Residuos Sólidos = 1.20 ton

Número de Plataformas = 6.89

Por lo tanto, el número máximo de plataformas que se pueden elevar por encima de las trincheras es de 7 unidades. Para nuestro caso serán 05 Plataformas.

Tabla 10*Volumen total de las plataformas.*

Volumen de recepción de plataformas (AÑO 5)						
Descripción	Dimensiones					Volumen (m ³)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)	
Plataforma N° 1	100.00	32.20	90.60	22.80	3.00	7,864.73
Plataforma N° 2	100.00	32.20	90.60	22.80	3.00	7,864.73
Plataforma N° 3	100.00	32.20	90.60	22.80	3.00	7,864.73
Plataforma N° 4	100.00	32.20	90.60	22.80	3.00	7,864.73
Plataforma N° 5	100.00	32.20	90.60	22.80	3.00	7,864.73
Volumen total en metros cúbicos						39,323.64

Cálculo de los volúmenes de recepción

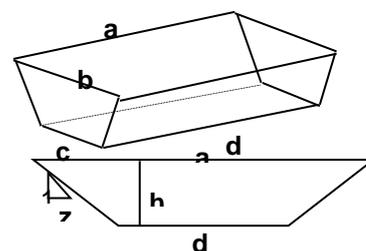
Volumen de Recepción de las Trincheras:

Aplicando la estrategia de canales y utilizando el sistema de cálculo de volumen utilizando la receta adjunta, con la cual las mediciones serán según lo siguiente:

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} h (a \times b + c \times d + \sqrt{(a \times b) \times (c \times d)})$$

Donde:

- a': largo base mayor
- b': ancho base mayor
- c: ancho base menor
- d: largo base menor
- h': altura



Los cálculos realizados para determinar el volumen de recepción de las trincheras se presentan más adelante.

Tabla 11*Volumen total de las trincheras.*

Volumen de recepción de trincheras (Año 0)						
Descripcion	Dimensiones					Volumen (M3)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)	
Trinchera N° 1	95.00	13.60	91.00	9.60	2.50	2,690.00
Trinchera N° 2	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 3	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 4	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 5	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 6	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 7	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 8	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 9	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 10	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 11	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 12	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 13	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Trinchera N° 14	100.00	13.60	96.00	9.60	2.50	2,834.29
Volumen total en metros cúbicos						39,535.71

Fuente: Ficha técnica

Cálculo de la celda de trabajo diario

Esta es la región base que se debe llenar y su capacidad permite el manejo de los desechos diarios y su actividad debe realizarse sin cesar para continuar su rápida inclusión en la tierra.

Durante el proceso de llenado del teléfono, los desechos que se obtienen deben protegerse todos los días, teniendo la opción de cubrir los desechos por traslado de trabajo si las condiciones especializadas lo requieren.

El ancho del frente de trabajo para nuestro caso depende del ancho de la trinchera y del número de vehículos recolectores que llegan al Relleno Sanitario.

En la entrada del relleno, se procederá a inspeccionar el vehículo recolector.

El depósito o descarga de los residuos sólidos deber efectuarse de tal forma que no se obstruyan las operaciones, el chofer deberá acatar las órdenes del operador.

El control de la dispersión de los papeles y plásticos por la acción de los vientos se evitará colocando, si fuera posible, rejillas o mallas móviles próximos al frente de trabajo y en dirección del viento.

Los procedimientos realizados para el diseño de la celda diaria se presentan más adelante:

Cálculo del volumen de celda diaria (M3)

$$\text{VCD} = \frac{\text{RS} + \text{MC}}{\text{D}}$$

$$9.423 = \text{RS}$$

$$1.885 = \text{MC}$$

$$0.209 = \text{D}$$

: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES (ton)
 : PORCENTAJE DE MATERIAL DE COBERTURA (RS x 20%)
 : DENSIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS (ton/m3)

$$54.10 = \frac{9.42308 + 1.885}{0.209} = \frac{11.308}{0.209}$$

Cálculo del área de celda diaria (M2)

$$\text{ACD} = \frac{\text{VCD}}{\text{AltCU}}$$

$$54.10 = \text{VCD}$$

$$0.50 = \text{AltCU}$$

: VOLUMEN DE CELDA DIARIA (m3)
 : ALTURA DE CELDA DIARIA (m)

$$108.21 = \frac{54.10}{0.50}$$

Cálculo de la longitud de celda diaria (M)

$$\text{LCD} = \frac{\text{ACD}}{\text{AncCU}}$$

$$108.21 = \text{ACD}$$

$$3.00 = \text{AncCU}$$

: AREA DE CELDA DIARIA (m2)
 : ANCHO DE CELDA DIARIA (m)

$$36.07 = \frac{108.21}{3.00}$$

Cálculo de la mano de obra

datos para el cálculo:

9.42	=	RS	: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES (ton)
1.88	=	MC	: PORCENTAJE DE MATERIAL DE COBERTURA (RS x 20%)
0.95	=	RMR	: RENDIMIENTO MOVIMIENTO DE RESIDUOS (ton/hombre/día)
20.00	=	RCR	: RENDIMIENTO COMPACTACION DE RESIDUOS (m2/hombre/día)
0.35	=	RMT	: RENDIMIENTO MOVIMIENTO DE TIERRAS (m3/hombre/día)
20.00	=	RCC	: RENDIMIENTO COMPACTACION DE CELDAS (m2/hombre/día)

CALCULO AREA SUPERFICIAL:

$$A = \frac{ACD - LCD}{LCD}$$

$$108.21 = ACD$$

: AREA DE CELDA DIARIA (m²)

$$36.07 = LCD$$

: LONGITUD DE CELDA DIARIA (m)

$$2.00 = \frac{108.21 - 36.07}{36.07} = \frac{72.14}{36.07}$$

CALCULO DE MANO DE OBRA POR ACTIVIDAD (hombre/día):

MOVIMIENTO DE RESIDUOS:

$$MR = \frac{RS}{RMR} \times \frac{1}{6}$$

$$1.653 = \frac{9.42}{0.95} \times \frac{1}{6} = \frac{9.42}{5.70}$$

COMPACTACION DE LOS RESIDUOS:

$$CR = \frac{A}{RCR} \times \frac{1}{6}$$

$$0.017 = \frac{2.00}{20.00} \times \frac{1}{6} = \frac{2.00}{120.00}$$

MOVIMIENTO DE TIERRAS:

$$MT = \frac{MC}{RMT} \times \frac{1}{6}$$

$$0.897 = \frac{1.88}{0.35} \times \frac{1}{6} = \frac{1.88}{2.10}$$

COMPACTACION DE LA CELDA:

$$CC = \frac{A}{RCC} \times \frac{1}{6}$$

$$0.017 = \frac{2.00}{20.00} \times \frac{1}{6} = \frac{2.00}{120.00}$$

CALCULO TOTAL MANO DE OBRA:

CANTIDAD TOTAL DE HOMBRES REQUERIDOS (HR)
(hombre/día):

$$HR = MR + CR + MT + CC$$

$$2.584 = 1.653 + 0.017 + 0.897 + 0.017$$

Impermeabilizaciones y canteras**Impermeabilización**

Según el ítem 1 del Artículo 85.- Instalaciones mínimas en un vertedero estéril, de la Regulación de la Ley General de Residuos Sólidos, dice que un vertedero limpio debe tener Impermeabilización de la base y los sesgos del vertedero para evitar la contaminación ecológica por lixiviado ($k \leq 1 \times 10^{-6}$ cm / s y una profundidad de base de 0,40 m) excepto si existe un límite geográfico característico por estos motivos, que en realidad se reforzará;

Trinchera de Residuos Sólidos:

Se impermeabilizará el fondo de la base y los taludes de la trinchera con geomembrana, de los residuos sólidos.

Se utilizará geomembrana de 1mm de espesor (se adjunta especificaciones técnicas de la geomembrana).

Como va a estar expuesta a agentes exteriores que puedan dañar la geomembrana será necesaria su protección con geotextil, por encima de la geomembrana.

Drenes de Lixiviados:

Se impermeabilizará el fondo de la base y los lados verticales del dren, se utilizará geomembrana de 1mm de espesor y será protegido con geotextil por encima de la geomembrana.

Canteras

Material de Cobertura Diaria

La Cantera para el material extendido día a día para residuos fuertes debe tener grandes atributos de un suelo penetrable; de una manera que fomente la filtración de lixiviados en canales; que está en una zona similar elegida para vertedero. El material para la cobertura diaria por ser arcilloso es un suelo apto para utilizarlo como material de cobertura diaria en su estado natural; por lo que se utilizará el material extraído por excavación de las trincheras.

Ubicación : Relleno Sanitario

Acceso : Vía de acceso interior

Propietario : Propiedad Municipal

Volumen : 39,535.71 m³ (excavaciones de las trincheras)

Tipo de Material : Arcilla de alta plasticidad

Clasificación SUCS – AASHTO : CL- A-7-6(17).

Tabla 12*Material de Cobertura Diaria.*

<i>Utilización</i>	<i>Procesamiento</i>	<i>Rendimiento</i>
Para la Cobertura Diaria de los Residuos Sólidos	Acarrear y Acumular en zona adecuada para su utilización	85 %

Fuente: Ficha técnica**Material para Cobertura Final**

La cantera de material de dispersión concluyente para desechos fuertes debe tener grandes cualidades de un suelo impermeable, para evitar la invasión del agua; que se encuentra en un territorio similar elegido para vertedero.

El coeficiente de permeabilidad del suelo del relleno sanitario es de 6.12×10^{-5} cm/s, es un suelo impermeable.

Ubicación : Relleno Sanitario

Acceso : Vía de acceso interior

Propietario : Propiedad Municipal

Volumen : 39,535.71 m³ (excavaciones de las trincheras)

Tipo de Material : Arcilla de alta plasticidad

Clasificación SUCS – AASHTO : CL - A-7-6(17).

Tabla 13*Material de Cobertura Final.*

<i>Utilización</i>	<i>Procesamiento</i>	<i>Rendimiento</i>
Para la Cobertura Diaria de los Residuos Sólidos	Acarrear y Acumular en zona adecuada para su utilización	85 %

Fuente: Ficha técnica**Material de Tierra Vegetal**

La Cantera para la tierra vegetal que se utilizará durante la etapa de clausura final del Relleno Sanitario, se encuentra en el mismo lugar del Relleno Sanitario, antes de iniciar los cortes o excavaciones de la trinchera se extraerá toda la tierra vegetal que posee en la parte superficial y se almacenará en un área muy cercano a los límites destinados para el Relleno Sanitario.

Ubicación : Relleno Sanitario

Acceso : Vía de acceso interior

Propietario : Propiedad Municipal

Volumen : 14,059.29 m³ (corte y deforestación)

Tipo de Material : Tierra Vegetal

Tabla14

Material de Tierra Vegetal.

<i>Utilización</i>	<i>Procesamiento</i>	<i>Rendimiento</i>
Para la Cobertura de Tierra Vegetal	Excavar, Acarrear y Acumular en zona adecuada para su utilización	85

Fuente: Ficha técnica

DRENES DE LIXIVIADOS

Descripción:

La ley peruana no reconoce la capacidad de los lixiviados dentro de los canales y etapas, por lo que deben ser tratados o reciclados; para lo cual, deben ser llevados a un grupo de surtido de lixiviados; En ese momento, pensaremos en la utilización de canales para la eliminación de lixiviados de canales y etapas.

Pensando en canales de segmento rectangular de 0,60 metros de base y una altura de 0,50 metros., Esto tiene la capacidad de garantizar la llegada de estos lixiviados, por lo que hemos considerado establecer canales en estructura longitudinal (longitud del canal) en el fondo de la trinchera, con una pendiente de 1 % en dirección a un sistema de tuberías de PVC ubicado en forma perpendicular a las trincheras, la misma que depositará finalmente los lixiviados en la poza de almacenamiento de lixiviados.

Este sistema de tuberías se inicia en cada trinchera, para lo cual se utilizarán tubos PVC para desagüe de 12", como continuación de los drenes de lixiviados y unidos a

las Geomembranas por TERMOFUSION. Los tubos que salen de cada trinchera se conectarán, mediante codos o TEEs, a un sistema de tubería PVC 12" ubicado en forma perpendicular a 4.70 metros de distancia del fondo de trincheras y que finalmente conducirán los lixiviados hacia la Poza de Lixiviados.

Tomando en consideración que, en épocas de lluvias, las trincheras que no están siendo utilizadas se llenarán de aguas pluviales, éstas podrían potencialmente colapsar la poza de lixiviados. A fin de evitar este riesgo, se procederá según se detalla a continuación:

1. En cada trinchera (con excepción de la Trinchera 1) se colocará un sistema de tuberías para drenaje temporal de aguas pluviales. Se instalarán tubos PVC para desagüe 12" en el vértice más apropiado del fondo de las trincheras 2, al 14, las mismas que serán unidos a las geomembranas por TERMOFUSION. Los tubos que salen de cada trinchera se conectarán, mediante codos o TEEs, a un sistema de tubería PVC 12" ubicado en forma perpendicular a 3.70 metros de distancia del fondo de trincheras (junto al sistema de drenaje de lixiviados) y que finalmente conducirán las aguas pluviales hacia el Canal Pluvial.
2. En las trincheras que no están siendo utilizadas se sellarán temporalmente el sistema de tuberías de los drenes de lixiviados y permanecerán abiertos los tubos para el drenaje de aguas pluviales, con el objetivo de evitar que éstas ingresen a la poza de lixiviados.
3. Una vez concluido la vida útil de la Trinchera 1, se continuarán los trabajos en la Trinchera 2. Al llegar este momento, se abrirá el sistema de tubería de los drenes de lixiviados que fueron sellados en forma temporal y, se sellará definitivamente el sistema de tuberías de las aguas pluviales.
4. Se continuará con este mismo procedimiento hasta concluir la vida útil de las 14 trincheras proyectadas.

Los Drenes de Lixiviados serán impermeabilizados con geomembrana de 1 mm de grosor y asegurados con geotextil, de forma similar a la impermeabilización de los canales.

La situación de las piedras elegidas de 6 "a 8" en la medición se considera en todo su interior y a lo largo del canal.

Estimando:

Su dimensión es la siguiente:

Sección = Rectangular

Ancho = 0.60 m.

Altura = 0.50 m.

El volumen de lixiviado es, en un nivel muy básico, un elemento de precipitación. No solo el derrame puede producirlo, además, los aguaceros que caen en el territorio del vertedero hacen que su cantidad se incremente, ya sea por precipitación directa sobre los desechos retenidos o por la expansión de la invasión a través de las divisiones en el suelo.

Debido a las diversas condiciones de trabajo y área de cada vertedero, las tarifas normales pueden fluctuar, por lo tanto, deben determinarse para cada caso específico.

Dado que es difícil obtener datos cercanos sobre la información climática, los coeficientes que relacionan los componentes mencionados anteriormente se utilizan normalmente para determinar el volumen de lixiviado creado.

Dimensionamiento

Para el dimensionamiento del grupo de surtido de lixiviados debe recordar que obtendrá todo el volumen de lixiviado entregado durante su vida útil de los canales y la etapa, este volumen aumenta durante los meses tempestuosos, sin embargo, debemos recordar que también desaparecen durante los meses de mediados de año. Durante el periodo de vida de las trincheras se evitará el ingreso del agua pluvial; ya que se contará con cobertura de protección; así mismo durante el periodo de las plataformas se contará con lona plastificada que cubrirán las plataformas; evitando en lo posible el ingreso de agua de lluvia.

Explicación detrás de la cual calcularemos el conjunto de surtido de lixiviados con la menor cantidad de mediciones, debido a la acción de distribución y / o disposición de lixiviados fuera de él hacia la región previamente trabajada con residuos fuertes.

Tabla 15*Producción de aguas lixiviadas.*

Producción de aguas lixiviadas en un relleno sanitario - Método Alemán				
TIPO DE RELLENO	PRODUCCION DE AGUAS LIXIVIADAS (% DE LA PRECIPITACION)	PRECIPITACION (700 mm/año)	PRECIPITACION (1500 mm/año)	PRECIPITACION (3000 mm/año)
Relleno manual	60	11.51	24.66	49.32
Relleno Compactado con Maquinaria Liviana	40	7.67	16.44	32.88
Relleno Compactado con Maquinaria Pesada	25	4.79	10.27	20.55

Fuente: Diseño, construcción, operación y cierre de relleno sanitario municipales, DED.**Tabla 16***Indicadores climáticos*

INDICADORES CLIMATOLÓGICOS				
AÑO	INDICADOR			
	HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL (%)	PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL (mm)	TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL (°C)	EVOTRANSPIRACION PROMEDIO ANUAL (mm)
2008	83.0	1428.0	22.5	1382.1
2009	84.0	1617.2	22.4	1581.0
2010	84.0	1186.7	22.5	857.0
2011	84.0	1434.2	22.3	1238.4
2012	83.0	1149.7	22.7	1117.0
2013	83.0	1351.0	22.9	1103.0
2014	82.8	1319.6	22.7	1063.0
2015	84.0	1413.8	22.6	1395.0
2016	74.0	1399.5	23.2	1340.0
2017	82.9	1284.2	22.7	1109.0
PROMEDIO	82.5	1358.4	22.7	1218.6

Fuente: Ficha técnica

Tabla 17

PRODUCCION DE AGUAS LIXIVIADAS EN FUNCION DEL PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION (pp)						
pp ANUAL (mm)	Área Del Relleno (Has)	Modo De Operación (Tipo De Relleno)	Tipo de residuos	Producción De Aguas Lixiviados (% De La pp)	Producción De Aguas Lixiviados (m ³ / año)	Producción De Aguas Lixiviados (M ³ / Día)
1,358.39	2.5096	Relleno Manual; sistema de operación: pisón o rodillo manual.	Doméstico e Industrial No Peligroso	60	20,454.37	56.04

Producción de lixiviados

Fuente: Diseño, construcción, operación y cierre de relleno sanitario municipales, DED.

Tabla 18

Producción de lixiviados

Producción de aguas lixiviadas en función del factor de generación					
Modo de operación (tipo de relleno)	pp anual (mm)	Factor de generación (m ³ /ha*día)	Área del relleno (has)	Producción de aguas lixiviados (m ³ / día)	Producción de aguas lixiviados (m ³ / año)
Relleno Manual	1,358.39	24.66	2.51	61.89	22,588.97

Fuente: Diseño, construcción, operación y cierre de relleno sanitario municipales, DED.

Tabla 19

Producción total

PRODUCCION TOTAL DE AGUAS LIXIVIADAS		
PRODUCCION DE AGUAS LIXIVIADAS EN FUNCION DEL PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION (pp)	PRODUCCION DE AGUAS LIXIVIADAS EN FUNCION DEL FACTOR DE GENERACION	PRODUCCION TOTAL DE AGUAS LIXIVIADAS
56.04	61.89	117.93

Fuente: Ficha técnica

Tabla 20

Volumen de las pozas

VOLUMEN DE LAS POZAS DE LIXIVIADOS		
PRODUCCION TOTAL DE AGUAS LIXIVIADAS (m3)	N° DE POZAS DE LIXIVIADOS	VOLUMEN DE LAS POZAS (m3)
117.93	5.00	23.59

Fuente: Ficha técnica

Se trabajará una (05) piscina de lixiviados, con un volumen de recolección de 23.59 m3.

Figura del Período de Recirculación del Lixiviado

Para calcular el período de distribución del lixiviado, debemos considerar los factores de reunir el volumen del grupo de almacenamiento de lixiviados con el volumen de lixiviados creado todos los días, es decir, podemos utilizar la articulación que lo acompaña:

$$\text{Periodo de Recirculación} = \frac{\text{Volumen de Recepción de la Poza de Lixiviados}}{\text{Volumen de Lixiviados Generados}}$$

$$\text{Periodo de recirculación} = \frac{117.93 \text{ m}^3/\text{día}}{61.89 \text{ m}^3}$$

$$\text{Periodo de Recirculación} = 1.91 \text{ días}$$

Se necesita recirculación cada 2 días en época de lluvias.

Cálculo de la potencia de la bomba para la recirculación de lixiviados

Utilizando la siguiente fórmula se calcula las características mínimas requeridas para el bombeo de lixiviados:

$$\text{Pot} = \frac{Q \text{ (l/seg)} \times \text{HDT(m)}}{70 \times \text{Ef\%}}$$

Para nuestro caso se proyecta el bombeo de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 21*Cálculo de la Potencia de la Bomba*

Estructura	Caudal de Recirculación (l/s)	de HDT (m)	Eficiencia (%)	Potencia de Bomba
Bomba	0.62	8	70%	4.58

Fuente: Ficha técnica

Para nuestro proyecto se instalará una motobomba del tipo autocebante de 2" de diámetro, motor de 4 tiempos de 5 HP. Caudal máximo en condiciones ideales 0.62 l/s, elevación máxima 8 metros.

Ductos de inyección

Los lixiviados ingresará a las celdas de residuos sólidos a través de los ductos de inyección; estos ductos de inyección tendrán las siguientes características:

- Tubería de PVC de 4" de diámetro
- Tapón a presión o con rosca en la parte superior de la tubería.
- Perforaciones de 1" de diámetro espaciados cada 20 cm. en la tubería de forma radial y longitudinal.

Estos ductos de inyección se instalarán cada 20 metros entre sí; considerando como guía las trincheras para asegurar el ingreso de los lixiviados de manera completa.

CHIMENEAS

Descripción:

Los gases creados por la degradación del problema natural contenido en los residuos fuertes deben eliminarse todo el tiempo y de manera controlada, utilizando chimeneas de 60 centímetros de ancho y 60 centímetros desde hace bastante tiempo; Trabajado por piedras (más de 4 "de medida) y ayuda de madera, cada una tendrá una región de influencia de 20 m. Además, se elevan verticalmente a medida que el teléfono se eleva.

Las chimeneas se terminan colocando una cámara de metal (límite de 55 galones) cortada por la mitad y debe mantenerse en perfecto estado y asegurada a 0,40 m. sobre el grado del perfil completado

Se anticipa el desarrollo de 2.75 metros de altura para los canales y 3.00 metros para las etapas.

Dimensionamiento:

Su dimensión es la siguiente

Largo : 0.60 m.

Ancho : 0.60 m.

Altura : 2.75 m.

Relleno : Piedra o grava de 4" - 6" de diámetro.

POZO DE MONITOREO

Descripción:

El sistema de observación se utilizará para controlar el lixiviado que puede ocurrir en los canales de desechos domésticos fuertes.

El gran observador comprenderá una tubería de PVC NTP 399.033 D = 4 "de distancia, a una profundidad de 5.85 metros, en la base tendrá una roca de 2" a 4 "que alentará el surtido de líquido a través de la tubería. pinchado a ese nivel.

En el punto más alto del pozo transmitirá una parte superior sólida para tomar los ejemplos individuales.

Dimensionamiento:

Su dimensión es la siguiente

Sección Circular= 4".

Altura Pozo = 5.85.00 m.

Altura Grava = 1 m.

Tabla 22

Materiales Utilizados y sus Propiedades:

Descripción	Materiales
Dado de control	Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$
Tubería	PVC NTP 399.003 D=6"
Grava	2" – 4"

Fuente: : Ficha técnica

CERCOS DE SEGURIDAD

La cerca fronteriza delimitará y asegurará el territorio de entrada de la fuerza laboral y las criaturas del lugar, esto estará enmarcado por una estructura de madera de 3 "x 3" de ancho de área redonda ", de madera de eucalipto o comparativa.

Estará constituido por parantes verticales, horizontales y entrecruzados; y en toda su longitud llevará 4 hileras de alambre de púas,

La cimentación estará constituida con zapatas de concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2+30\%$ Piedra Mediana.

Dimensionamiento:

Su dimensión es la siguiente

Largo : 883.31 m.

Altura : 1.50 m.

Pendiente: La del Terreno

Tabla 23

Materiales Utilizados y sus Propiedades

Descripción	Materiales
Estructura	Madera 3" x 3" x 2.50m Eucalipto o similar.
Zapatas	Concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2+30\%$ Piedra Mediana.
Alambre	Galvanizado de Púas

Fuente: Ficha técnica

Canal pluvial

Se construirá canales pluviales de sección trapezoidal, los cuales serán conformado en suelo natural y estará recubierto de concreto simple de 0.10 m.

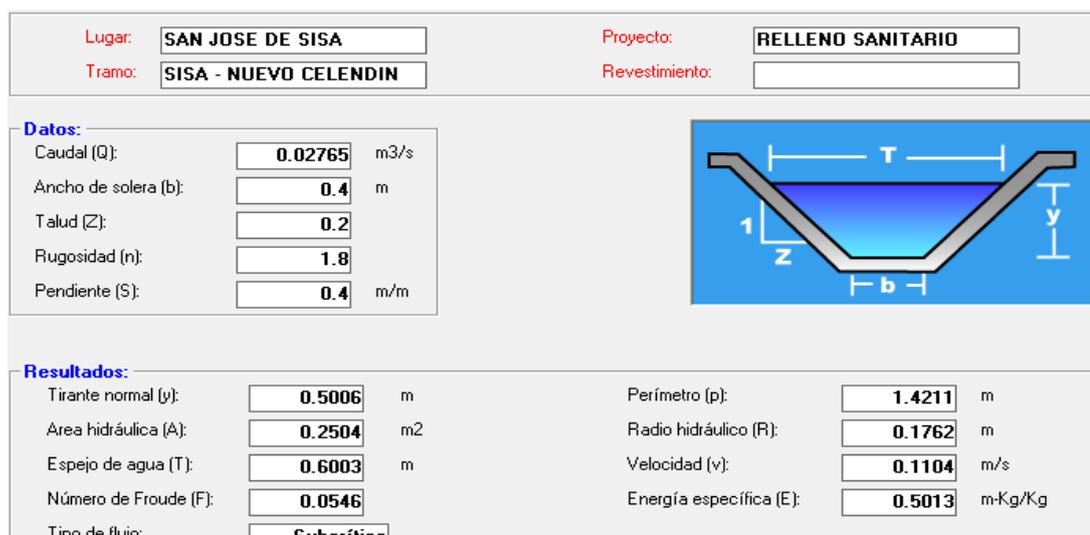


Figura 6. Nos muestra el dimensionamiento del canal

Fuente: Ficha técnica

3.5. Área Administrativa

Las construcciones complementarias para el proyecto corresponden a la construcción de Caseta Administrativa, Caseta de Control y las Estructuras Sanitarias, como lo dispone el Numeral 4.3.8 – Distribución General de la Infraestructura – de la “Guía de Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre de Relleno Sanitario Manual”.

Para realizar los diseños de estas estructuras debemos tener ciertos criterios especiales, ya que por su ubicación geográfica en donde se entablará el relleno sanitario no se cuenta con los servicios básicos, como agua potable y fluido eléctrico, como también debemos estar acondicionados a los parámetros de suelo, clima (lluvias, viento, temperatura), tiempo y accesibilidad, entre otros.

CASETA ADMINISTRATIVA

Descripción: La Caseta Administrativa, representa la edificación destinada para la administración del relleno sanitario; es aquí donde se registrarán las unidades que transporten los residuos sólidos y por lo tanto se debe de emplazar esta edificación lo más cerca posible a la puerta de acceso principal al relleno sanitario. Esta edificación cuenta con los siguientes ambientes:

Tabla 24

Dimensiones

Ambiente	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Administración	4.00	4.15	16.60
Almacén de Materiales y Herramientas	4.00	3.30	13.20
Servicios Higiénicos	4.00	3.75	15.00

Fuente: Ficha técnica

Análisis y Diseño:

El sistema estructural es de albañilería confinada de ladrillo de bloquetas de concreto.

El techo es liviano con tijerales de madera y cobertura con planchas de calamina galvanizada apoyada en vigas de concreto armado.

Trabajos de Campo:

Para conocer la estratigrafía de la región que poseerá el Relleno Sanitario en la totalidad de su expansión y los atributos de sus dos (2) calicatas diseminadas útilmente en la región, se desenterraron, llegando a profundidades de hasta 3.00 m.

En cada una de las calicatas se expuso la biblioteca de comparación y se adquirieron pruebas de agentes para probarlas en el centro de investigación.

Tabla 25

Calicatas

Calicata	Profundidad (m)	Dirección
C – 1	3.00	Vertical
C – 2	3.00	Vertical

Fuente: Ficha técnica

Las pruebas del centro de investigación permitieron confirmar la caracterización visual de la considerable cantidad de pruebas adquiridas y las pruebas de agentes fueron seleccionadas para completar las pruebas que las acompañan:

- 1.- Investigación granulométrica por tamizado NTP 339.128 / ASTM D422
- 2.- Límite de líquido ASTM D4318
- 3.- Límite de plástico ASTM D4318
- 4.- Caracterización de SUCS ASTM 42487
- 5.- Proctor Estándar NTP 339.142/ASTM D698
- 6.- Corte Directo NTP 339.171/ASTM D3080
- 7.- Permeabilidad en Suelos Finos NTP 339.156/ASTM D2434
- 8.- Determinación del Cloruro Soluble NTP 339.1578
- 9.- Determinación del Sulfato Soluble NTP 339.178
- 10.- Determinación de Sales Solubles Totales NTP 339.152

Ver los resultados de los ensayos de laboratorio, que se adjuntan como anexos en el Estudio de Mecánica de Suelos.

Estratigrafía y Características Físicas:

En la Calicata 1 (C – 1) se observa un suelo conformado por un solo estrato, hasta los 3.00 mt. de profundidad, conformado por un Suelo arcilloso de color marrón, con partículas finas, ARCILLA, Baja Plasticidad, Arcilla ligera arenosa, con 67.14% de finos (que pasa la malla N°200), Humedad Natural promedio de 18.27%, Lím. Líq.= 25.92%, Lím. Plást.= 14.68% e Ind. Plast.= 11.24%, de consistencia suave, siendo su clasificación CL. Capacidad Portante de 8.57 kg/cm² y Coeficiente de permeabilidad $K = 6.12 \times 10^{-3}$ m/seg.

En la Calicata 2 (C – 2) también se observa un suelo conformado por un solo estrato, hasta los 3.00 mt. de profundidad, conformado por un Suelo arcilloso de color marrón, con partículas finas, ARCILLA, Alta Plasticidad, Arcilla ligera arenosa, con 63.08% de finos (que pasa la malla N° 200), Humedad Natural promedio de 18.37%, Lím. Líq.= 25.62%, Lím. Plást.= 15.28% e Ind. Plast.= 10.34%, de consistencia suave, siendo su clasificación CH. Capacidad Portante de 3.77 kg/cm² y Coeficiente de permeabilidad K = 6.13 x 10⁻⁵ m/seg.

La cimentación de cualquier estructura se efectuará en suelos arcillosos y arcillosos limosos.

Otros parámetros geotécnicos obtenidos de los ensayos de laboratorio son:

Tabla 26

Resumen de resultados.

Resumen resultados de laboratorio		
Ensayo	Calicatas	
	C - 1	C - 2
Profundidad (m)	3.00	3.00
Límite Líquido (%)	25.92	25.62
Límite Plástico (%)	14.68	15.28
Índice Plástico (%)	11.24	10.34
Permeabilidad (m/s)	6.12 x 10 ⁻⁵	6.13 x 10 ⁻⁵
Clasificación SUCS	CL	CH
Angulo de Fricción Interna (°)	19.00	6.00
Cohesión kg/cm ²	0.28	0.31
Capacidad Portante kg/cm ²	8.57	3.77
Máxima densidad seca (γ) (kg/cm ²)	1.74	
Humedad Óptima (%)	17.60	

Fuente: Estudio de Suelos

Tipo y profundidad de los Cimientos:

De acuerdo con las características del subsuelo descrito anteriormente se cimentará a una profundidad entre 1 a 1.20 metros, medidos con respecto al nivel de la rasante

proyectada (denominada rasante), apoyado directamente sobre suelo arcilloso limoso, por medio de una cimentación corrida.

Cálculo de la Capacidad Portante: Según el Estudio de Suelos la capacidad de carga admisible del terreno (Capacidad

Portante del suelo a la profundidad de 1.20 metros, es de 8.57 kg/cm².

($\sigma_{admissible} = 8.57 \text{ kg/cm}^2$), como se observa en el siguiente cuadro

Cimentación: El tipo de cimentación para el pre dimensionamiento será por medio de zapatas aisladas.

Realizaremos el diseño de la zapata mediante la teoría última del concreto a teoría plástica como también se le llama.

Datos para el diseño:

$$\sigma_a = 1.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma = 2.57 \text{ ton/m}^3$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 6.6 \text{ ton.}$$

Columna de 15 x 25 cm.

a) Dimensionamiento del cimiento:

$$A = \frac{P + 10\%P}{\sigma_a}$$

$$\sigma_a$$

$$A = \frac{6.6 + 0.66}{15.3}$$

$$15.3$$

$$A = 0.47 \text{ m}^2$$

$$B = \sqrt{0.47} = 0.69 \text{ m.} = 0.70 \text{ m}$$

Agresividad del suelo a la cimentación

Sales Solubles Totales NTP 339.152 = 135 ppm.

Sulfatos Solubles NTP 339.178 < 10 ppm.

Cloruros Solubles NTP 339.177 < 10 ppm.

Es bajo, usar cemento tipo IV

Tabla 27*Materiales Utilizados y sus Propiedades.*

Descripción	Materiales
Cimiento Corrido	Mezcla 1:10 Cemento-Hormigón + 30% Piedra Grande
Solados y/o Sub bases	Concreto 1:8
Falso Piso	Afirmado e=4"
Sobrecimientos	Concreto 1:8 + 25% PM
Columnas	Concreto $f^c= 210 \text{ kg/cm}^2$
Vigas Principales	Concreto $f^c= 210 \text{ kg/cm}^2$
Vigas Secundarias	Concreto $f^c= 210 \text{ kg/cm}^2$
Estructura de Madera	Correa 2" x 3"
Cobertura	Plancha calamina galvanizada
Muros	Bloquetas de Concreto con Mezcla 1:4 X 1.5 cm.
Piso	Concreto $f^c= 175 \text{ kg/cm}^2$ E=4"
Acabado Pulido de Piso	Mortero 1:2 x 1.5cm
Acabados	Solaqueado
Pintura en Muros	Barniz
Pintura en Puertas y Ventanas	Barniz

Fuente: Ficha técnica**CASETA DE CONTROL**

Descripción: Esta edificación está destinada específicamente para el control del flujo de los vehículos recolectores durante el funcionamiento del Relleno Sanitario.

Por ser una estructura liviana se ha diseñado teniendo en cuenta dimensiones típicas mínimas para este tipo de estructura.

Agresividad del suelo a la cimentación

Dimensionamiento: Sus dimensiones son las siguientes.

Largo = 2.50 m.

Ancho = 2.30 m.

Área Construida= 5.75 m²

Análisis y Diseño: El sistema estructural de columnas, vigas, muros y cobertura es de concreto.

El techo es liviano con cobertura con planchas de calamina galvanizada, apoyada en una estructura constituida por vigas de concreto diagonales y correas de madera.

Tabla 28

Materiales Utilizados y sus Propiedades.

Descripción	Materiales
Cimiento Corrido	Mezcla 1:10 Cemento-Hormigón + 30% Piedra Grande
Solados y/o Sub bases	Concreto 1:8
Falso Piso	Afirmado e=4"
Sobrecimientos	Concreto 1:8 + 25% PM
Columnas	Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Vigas Principales	Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Vigas Secundarias	Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Estructura de Madera	Correa 2" x 3"
Cobertura	Plancha calamina galvanizada
Muros	Bloquetas de Concreto con Mezcla 1:4 X 1.5 cm.
Piso	Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ E=4"
Acabado Pulido de Piso	Mortero 1:2 x 1.5cm
Acabados	Solaqueado
Pintura en Muros	Barniz
Pintura en Puertas y Ventanas	Barniz

Fuente: Ficha técnica

ESTRUCTURAS SANITARIAS

Descripción: Los servicios de saneamiento comprende el abastecimiento de agua potable, mediante el almacenamiento en un tanque elevado 1.00 m^3 (tipo eternit) de capacidad. El agua en mención será captada de una cisterna de 3.20 m^3 de capacidad, utilizando una Motobomba autocebante de 2" x 4HP.

Las aguas residuales serán evacuadas hacia un tanque séptico, para la captación de los sólidos y posteriormente pasarán a un pozo de percolación.

Dimensionamiento: Sus dimensiones son las siguientes.

Tanque Elevado.

Capacidad	=	1m ³
Material	=	Prefabricado de Polietileno
Cimentación:		
Zapatas	=	1.70m x 1.70m x 0.90m
Cimientos Corridos	=	0.50m ancho x 0.90m alto
Columnas	=	0.30m x 0.30m x 3.00m
Vigas	=	0.20m x 0.20m x 6.00m
Loza Maciza	=	1.50m x 1.50m x 0.10m
Material	=	Concreto Armado

Cisterna.

Largo	=	2.30 m.
Ancho	=	1.30 m.
Altura de Agua	=	1.90 m.
Capacidad Útil	=	3.0 m ³
Material	=	Concreto Armado

Tanque Séptico.

Largo	=	2.70 m.
Ancho	=	1.20 m.
Altura	=	1.98 m.
Capacidad	=	6.42 m ³ .
Material	=	Concreto Armado

Pozo Percolador.

Sección	=	Circular
Diámetro	=	1.50 m.
Altura Útil	=	3.00 m.
Material	=	Concreto Armado

Análisis y Diseño:

Para el diseño de las estructuras sanitarias, éstas han sido basadas en la Normas de Saneamiento del Reglamento nacional de Edificaciones, decreto supremo N° 11-2,006-VIVIENDA, considerando los puntos:

IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones y

IS.020 Tanques Sépticos.

Tanque Elevado y Cisterna

Los diseños de estas estructuras serán las consideradas como mínimas, de acuerdo al R.N.E, esto se debe a varios factores como:

- No existe alimentación de agua potable diariamente; el abastecimiento será semanalmente mediante camiones cisterna.
- El personal administrativo y obrero que trabajará durante la etapa de operación no es más de 10 personas.
- No hay fluido eléctrico, por lo que el bombeo del agua de la cisterna al tanque elevado será de forma manual; es decir no habrá un control eléctrico de nivel de agua.

El consumo de agua corresponde a la dotación de agua para oficinas y es de 6 lt/día por metro cuadrado de área útil del local.

El área útil del local es de 30.20 m².

$$\text{Dotación de Agua} = 6 \text{ lt/día/m}^2 \times 30.20 \text{ m}^2 = 181.20 \text{ lt/d}$$

Considerando que solo exista tanque elevado, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen mínimo no menor a 1000 litros, por lo tanto, el tanque elevado tendrá un volumen de 1m³.

Para el diseño de la Cisterna utilizaremos la relación 3 a 1, es decir que la cisterna debe de tener una capacidad mínima de 3 veces del tanque elevado.

Por lo tanto, el volumen de almacenamiento de la cisterna mínimo debe de ser de 3 m³, hemos considerado una capacidad de 3.20 m³.

Es importante mencionar para nuestro caso que no es apropiado utilizar el diseño en conjunto, es decir cuando existe una combinación entre cisterna, tanque elevado, bombas de elevación y tanque elevado (utilizando este criterio las dimensiones del tanque elevado y cisterna son menores), debido al hecho mismo que no existe un abastecimiento diario de agua, por lo tanto se requiere una buena capacidad de almacenamiento del tanque elevado y de la cisterna, para garantizar un abastecimiento del agua más económico a través de los camiones cisterna.

Tanque Séptico

El tanque séptico se utilizará como una posibilidad para el tratamiento de aguas residuales locales en regiones comunes o urbanas que no tienen planes de juego de extracción de aguas residuales, o están tan lejos como para legitimar su fundación.

El tanque séptico es una estructura de separación sólida que condiciona las aguas residuales para una buena infiltración y cambios en los contornos de penetrabilidad que se presentan básicamente rápidamente.

En las estructuras donde se anticipan tanques sépticos y pozos de permeación, se requiere una necesidad esencial y fundamental, una región adecuada para garantizar la actividad ordinaria de los tanques durante bastante tiempo.

TIEMPO DE RETENCIÓN

El período de mantenimiento impulsado por presión en tanques sépticos se evaluará utilizando la receta adjunta:

$$PR = 1.5 - 0.3 \times \text{Log} (P \times q)$$

Dónde:

PR = Tiempo promedio de mantenimiento impulsado por agua, en días.

P = Población atendida

Q = Caudal unitario de aguas residuales, lt / día

El tiempo base de mantenimiento impulsado por agua será de 6 horas.

P= 15 Trabajadores como máximo

Q = 24lt/hab/día, 50 lts/hab. día para el inventario aberrante por sifones para camiones cisterna, el 80% de la progresión del agua potable devorada ingresa al marco de alcantarillado.

$$PR = 1.5 - 0.3 \times \text{Log}(15 \times 24)$$

$$PR = 0.73 \text{ días}$$

VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

El volumen requerido para la sedimentación V_s en m^3 se calcula mediante la fórmula

$$V_s = 1 \text{ E-}3 \times (P \times q) \times PR$$

$$V_s = 1 \text{ E-}3 \times 15 \times 24 \times .73$$

$$V_s = 0.18 \text{ m}^3$$

VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

Debe considerarse un volumen de absorción y capacidad de estiércol V_d en m^3 , a la luz de una necesidad anual de 70 litros por cada individuo que se determinará utilizando la receta.

$$V_d = t_a \times 1E-3 \times P \times N$$

Donde:

P = Población Servida

N = Es el período intermedio ideal entre las tareas de evacuación de exudado progresivo, comunicado en años, el tiempo de expulsión de la base es de 1 año..

t_a = Tasa de acumulación de lodos expresada en $lt/hab/año$.

$$V_d = 70 \times 1E-3 \times 15 \times 1$$

$$V_d = 1.05 \text{ m}^3$$

PREDIMENSIONAMIENTO

Consideremos un tanque séptico de sección rectangular de 2.20 de largo según la norma dice que la relación entre el largo y el ancho de un tanque séptico rectangular será como mínimo de 2:1, entonces consideraremos un ancho de 1.10m.

También las normas dicen que podrán aceptarse tanques sépticos de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque no sea superior a los $5m^3$.

Profundidad Máxima de Espuma Sumergida (H_e)

Debe considerarse un volumen de capacidad de cremas y espumas, la profundidad más extrema de la espuma sumergida (H_e , en m) es un elemento de la región superficial del tanque séptico (A_n , en m^2) y se determina utilizando la condición.

$$H_e = \frac{0.7}{A}$$

A

Donde:

A = Área superficial del tanque séptico en m^2

$$H_e = 0.7 / (2.20 \times 1.10)$$

$$H_e = 0.29 \text{ m.}$$

Profundidad de Espacio Libre (H_1)

Debe haber una profundidad de base digna de la zona de asentamiento llamada profundidad del espacio libre (H_1) e incorpora la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad libre de limo.

La profundidad de la espuma sumergida libre es el segmento entre la superficie base de la capa de espuma y la evaluación interna de las decoraciones en T o ventana del dispositivo séptico (Hes) y debe tener un calibre base de 0,10 m.

La profundidad sin lodo es la división entre la motivación más elevada detrás de la capa de lodo y el nivel inferior del tee o la sombra del dispositivo de exhibición, su valor (Ho, en m) se identifica con la ubicación de la superficie del tanque séptico y se calcula utilizando la ecuación:

$$H_o = 0.82 - 0.26 \times A$$

Ho, depende de una estimación base de 0,30 m.

$$H_o = 0.82 - 0.26 \times 2.20 \times 1.10$$

$$H_o = 0.20$$

Aceptamos entonces 0.30, que es la base requerida.

La profundidad del espacio libre (Hl) debe elegirse contrastando la profundidad del espacio libre mínimo completo determinado como (0.1 + Ho) con la profundidad de base requerida para el establecimiento (Hs), se elige la mejor profundidad.

$$0.2 + H_o = 0.10 + 0.30 = 0.40 \text{ m.}$$

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Donde:

A = Área superficial del tanque séptico

Vs = Volumen de Sedimentación

$$H_s = 0.18 / (2.20 \times 1.10)$$

Hs = 0.07 m. que es menor a (0.1+Ho) que es 0.40m.

Por lo tanto, asumimos Hl = 0.40 m.

Profundidad Total Efectiva (Hte)

Sin duda, la profundidad factible es la profundidad total de ingestión y recolección de exudado (Hd = Vd / a), la profundidad del espacio libre (Hl) y la profundidad más extraordinaria de las espuma sumergidas (He).

$$H_{te} = H_d + H_l + H_e$$

$$H_d = \frac{V_d}{A}$$

$$H_d = 1.05 / (2.20 \times 1.10)$$

$$H_d = 0.45 \text{ m.}$$

$$H_{te} = 0.45 + 0.40 + 0.29$$

$$H_{te} = 1.14 \text{ m.}$$

Asumimos entonces una H_{te} de 1.20 m.

En cada tanque séptico habrá mucha calidad de cualquier velocidad de 0.3 m. de altura libre entre la evaluación superior de las espumas de crema y la base de la pieza de la azotea.

Pozo Percolador o pozo de Absorción

La emanación de un tanque séptico no tiene las características físico-sintéticas u organolépticas adecuadas para ser liberada directamente a un cuerpo que acepta agua. Por lo tanto, es importante dar un tratamiento recíproco a los emanantes, para disminuir los peligros de la contaminación y el daño al bienestar general. Por esta razón consideraremos bien la utilización de una asimilación.

En suelos arenosos los primeros 15 cm. de agua se filtran en menos de 30 minutos, esto quiere decir que estos tipos de suelo tienen una gran capacidad de Absorción, motivo por el cual diseñaremos el pozo percolador con las condiciones mínimas de diseño estipuladas en las normas.

El diámetro mínimo del pozo de absorción será de 1 m., para nuestro caso consideramos un diámetro de 1.50m.

Todos los pozos de retención deben presentarse en cualquier caso 2 m. en la capa del canal, siempre que la base del pozo sea en cualquier caso 2 m. sobre el grado más extremo de la capa freática, para nuestro caso estamos considerando una altura útil de 3.00 m., ya que el nivel freático no se ha encontrado a profundidades menores a los 10 m. de profundidad.

VIA DE ACCESO INTERIOR Y EXTERIOR

TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO.

Criterios de Diseño Geométrico.

A.- Clasificación.

Por ser de carácter local se lo ha clasificado, según su jurisdicción, en un camino perteneciente al sistema vecinal o local.

B.- Velocidad de Directriz.

La velocidad directriz para este camino, con topografía tendida, clasificada como de tercera clase; según las Normas para el Diseño de carreteras Vecinales, se ha definido un valor de 20 km/hora.

C.- Radio Mínimo.

Según las Normas para el Diseño de Campos Vecinales, para el tipo de camino que nos ocupa, el radio mínimo está definido en 10 metros.

D.- Sobreancho.

Sólo se considera dar sobre anchos en las curvas donde no existen restricciones de estrechez del camino.

E.- Peralte.

La estimación del peralte en las curvas es un componente del ritmo de conducción (20 km / hora) y su alcance, que no supera el 6% según las Reglas para el diseño de carreteras de vecindario.

F.- Cunetas.

Se ha considerado cunetas laterales longitudinales de sección triangular de ancho 0.50m. y profundidad de 0.30 m.

G.- Derecho de Vía.

El derecho de vía o faja de dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias.

H- Plazoleta de Cruce.

Debido a que es una vía de un solo carril, y tomando en cuenta que solo será usada esta vía por un vehículo en horas específicas no habiendo la posibilidad de cruce con otros vehículos, no se considera el uso de plazoletas de cruce.

I- Taludes.

Para el diseño de taludes para las diferentes secciones transversales, se ha adoptado valores dados por las Normas Peruanas, de acuerdo al tipo de terreno, las que a continuación se detallan:

Tabla 29*Taludes de corte*

Clase de terreno	Talud V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Conglomerado	3:1
Tierra Compacta	2:1
Tierra Suelta	1:1
Arena	1:2

Fuente: Ficha técnica**Tabla 30***Taludes de relleno*

Clase de terreno	Talud V:H
Enrocado	1:1
Terrenos varios	1:1.5
Arena	1:2

Fuente: Ficha técnica**Características Geométricas**

Las cualidades geométricas de una calle dependen esencialmente de la velocidad de la regla recibida, de la creación y el volumen del tráfico, para cumplir con las condiciones básicas que permiten que fluya un tipo particular de vehículo. Ancho de la vía = 4.00 metros (vía interior) y 5 metros (vía exterior).

Bombeo = 2.00 %

Peralte = 6% máximo.

Cunetas = 0.50 x 0.30 – Sección Triangular

ESTUDIO DE TRÁFICO.

La realización del estudio del tráfico es fundamental porque tiene como objetivo conocer la cantidad de vehículos que se mueven por la calle bajo examen, lo que es un punto de vista significativo en el significado de los planos geométricos destacados.

Cálculo del Índice Medio Diario.

La cantidad de vehículos que se mueven por la calle bajo examen, lo que es un punto de vista significativo en el significado de los planos geométricos destacados. I.M.D = V/n

Donde:

V = Volumen de Tráfico.

N = número de días de conteo.

Conteo proyectado y/o asumido en gabinete.

Tabla 31

Volumen de Tráfico de Vehículos Ligeros

Fecha	Vehículos Ligeros								Total
	Camionetas		Combis		Camiones Livianos		Autos		
	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	
Día 1	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 2	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 3	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 4	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 5	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 6	1	1	0	0	2	2	0	0	6
Día 7	1	1	0	0	2	2	0	0	6
TOTAL	7	7	0	0	14	14	0	0	42
%	16.7%	16.7%	0%	0%	33.3%	33.3%	0%	0%	100%

Fuente: Ficha técnica

Tabla 32*Volumen de Tráfico de Vehículos Pesados*

Fecha	Vehículos Pesados								Total
	Camión Grande		Ómnibus		Volquete		Otros		
	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	
Día 1	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 2	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 3	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 4	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 5	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 6	0	0	0	0	2	2	1	1	6
Día 7	0	0	0	0	2	2	1	1	6
TOTAL	0	0	0	0	14	14	7	7	42
%	0%	0%	0%	0%	33.3%	33.3%	16.7%	16.7%	100%

Fuente: Ficha técnica

I.M.D. = $84/7$ días = 12 vehículos/día

A lo largo de estas líneas, la calle está rodeada por senderos de bajo tráfico, con un índice diario promedio de menos de 15 vehículos por día.

Tráfico anticipado

Las proyecciones de tráfico de vehículos se resuelven a partir de la tasa de avance del tráfico, a la luz de la tasa de mejora de la población y el desarrollo relacionado con el dinero como lo indica la fórmula adjunta:

$$TP = TA (1 + rt)$$

Dónde:

TP = Tráfico proyectado

TA = Tráfico actual.

r = 3% aceptado por la utilidad que tendrá la calle.

t = 5 años de existencia útil del asfalto anticipado.

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$TP = 12(1+0.03 \times 5)$$

TP = 13.80 vehículos por día.

En consecuencia, el camino se mantiene en la clasificación de tránsito bajo, lo cual se tendrá en cuenta, para efectos del diseño del pavimento.

Diseño Del Pavimento

Según las consecuencias del estudio de tráfico, los atributos deben ser de un curso de bajo tráfico.

Reflexionando sobre esta definición, el plan del asfalto esperará lograr una estructura útil, garantizando una gran tolerabilidad.

El pavimento para un camino de bajo volumen de tránsito puede ser a nivel de afirmado (lastrado cuando el material no es preparado, sino es utilizado en condiciones iniciales) o con tratamiento bituminoso como superficie de rodadura.

Debido a la disponibilidad de canteras de buenas condiciones de capacidad de Soporte se ha considerado utilizar material lastrado.

Criterios de Diseño

El asfalto de una calle es una estructura conformada por varias capas de materiales con capacidades explícitas dispuestas (planificadas y trabajadas) para resistir la carga de tráfico durante un "Período de Estructura" específico con seguridad, consuelo y costo de la actividad del vehículo limitada por la naturaleza de El asfalto y el mantenimiento que obtuvo durante su período de diseño, estas capas son: Sub-rasante, Base y capa de desgaste o Capa de superficie. El terreno que se encuentra inmediatamente debajo de la estructura de asfalto se llama Sub-rasante.

La “Sub-rasante”

Es la ayuda rápida del asfalto y, en consecuencia, es el segmento más superficial del terreno regular en corte, o la capa superior del banco, en relleno, arreglado (regado, golpeado, compactado y perfilado) para ayudar al asfalto. Su CBR (California Bearing Ratio: California Support Ratio) estima su "capacidad de carga" para un nivel específico de compactación, en general el 95% de su M.D.S.T.- P.M. (Proctor teórico modificado de densidad seca más extremo).

La “Sub-base”

Es la capa más baja del asfalto y sus capacidades son: a) Drenaje; b) Anticontaminante, y / o c) Resistente: Tradicionalmente, la Sub-base se ha desarrollado con suelos arenosos con CBR más notable del 30% para una

compactación del 100% de su M.S.D.T.- P.M. En caso de duda, cuando la sub-calificación es granular, no es necesario utilizar la subbase.

La “Base”

Es el componente auxiliar principal del asfalto y generalmente es del tipo granular con un CBR más prominente que el 80% para una compactación del 100% de su densidad de supervisor seco teórica máxima modificada (M.S.S.T.- P.M). Habitualmente (Wills, 1.989), se ha trabajado con materiales granulares de las canteras, a pesar del hecho de que podían transportar cubiertas de enlace Portland, tapa negra o algún otro elemento moderno; así como los geosintéticos (geotextiles y / o geogrillas), para expandir su límite de carga y así disminuir su grosor.

La “Superficie de Rodadura”

Conocida como la "capa de desgaste", es la capa más superficial del asfalto y su capacidad es proteger sus capas inferiores del clima y el impacto del tráfico, al tiempo que proporciona una aceptabilidad suave. Habitualmente (Hill, 1.989), se han utilizado piedras aplastadas y alrededor de la superficie de las calles, aunque se pueden utilizar otros artículos aglomerados o fabricados, por ejemplo, CCR (concreto compactado con rodillos).

El terreno ubicado debajo de la Sub-rasante”

Es conocido como el "Terreno de Establecimiento", que está compuesto por el terreno normal en la corte o por el cuerpo del relleno sanitario. Su nivel de compactación debido al paisaje normal está en su mayor parte en algún lugar en el rango del 80 y 85% de su M.S.D.T.- P.M., los materiales utilizados en los vertederos son habitualmente los que se originan en los pozos, sin una determinación caracterizada de granulometría (Tannant & Regensburg, 2,001).

Aunque el concepto de diseño de pavimentos no está contemplado en los alcances del proyecto por efectos de costos, se proyecta la propuesta de diseño de una superficie de rodadura, que para este caso es un material de Sub-base y que en adelante se denominará material de afirmado (si es zarandeado y seleccionado) o lastrado (en su estado natural).

Métodos para el diseño del Pavimento

En general, para los asfaltos que no son de superficie negra, la acentuación se establece en la calidad y la selección de los materiales que se utilizarán para formar la superficie de la pista, en oposición al dimensionamiento básico.

Uno de los parámetros centrales para la estructura de los espesores de asfalto es la estimación de la ayuda (CBR) del sub-grado actual, y que depende del tipo de suelo con el que se forma.

Para el plan del asfalto hay algunas estrategias para calles de poco tráfico, las más utilizadas son las:

- 1.- Método de Cuerpo de Ingenieros del Ejército Norteamericano USACE
- 2.- Método del Road Research Laboratory.

Utilizaremos el segundo método.

MÉTODO DEL RESEARCH LABORATORY

Esta estrategia depende de la relación establecida por Road Research Laboratory entre la estimación del CBR del subnivel y el IMD de vehículos de múltiples toneladas.

Del gráfico que se adjunta se obtiene el espesor del afirmado y/o lastrado, en la cual el material para ser utilizado como mejoramiento de la superficie de rodadura tendrá un CBR del 7% a 10%, para tener un espesor de 20 cm.

Tabla 33

Método

CBR %	Espesor (cm)
7	20

Fuente: Ficha técnica

El asfalto de nivel estabilizador comprenderá una capa de material elegido de 6 "de espesor.

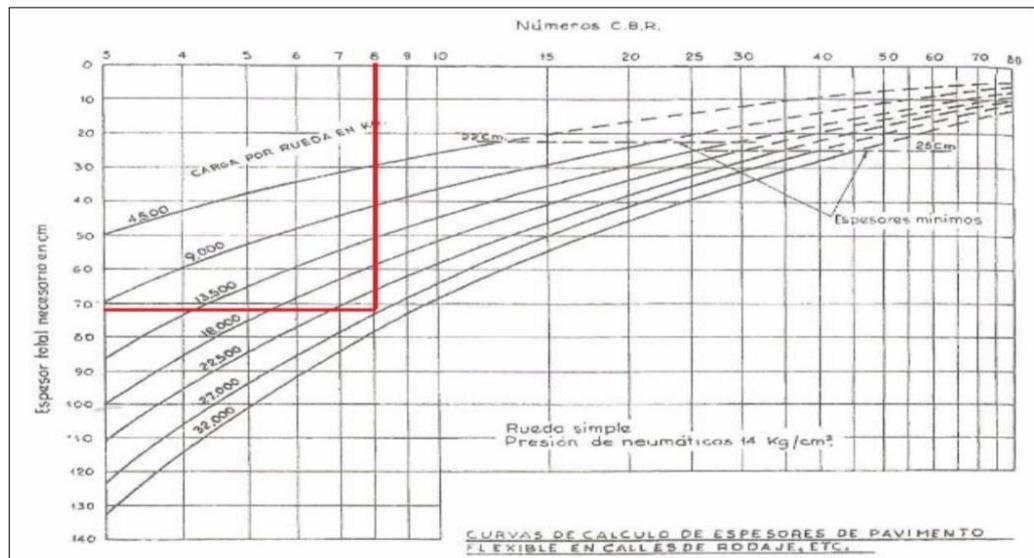


Figura 7. Nos muestra el Abaco para el diseño del pavimento

3.6. Actividad de mitigación de impacto ambiental

CONFORMACIÓN DE BOTADERO CON MAQUINARIA

Esta actividad se refiere a la conformación de un botadero donde se acondicionarán los materiales provenientes de la excavación de las trincheras y demás trabajos de excavación.

Los trabajos se ejecutarán con maquinaria pesada (tractor de orugas).

CLAUSURA DE SILOS Y RELLENOS SANITARIOS

Esta actividad se refiere a la clausura de silos y rellenos sanitarios mediante la incorporación de cal para su cierre definitivo.

Los trabajos se ejecutarán en forma manual, mediante el uso de cal hidratada con el empleo de herramientas manuales.

RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA

Esta actividad se refiere al acondicionamiento del área ocupada por el patio de máquinas; en donde se instalaron los equipos y maquinaria pesada para la construcción.

Los trabajos se ejecutarán con el empleo de una retroexcavadora y un volquete para la eliminación del material contaminado por combustibles y grasas.

ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA OCUPADA POR EL PATIO DE MAQUINARIAS

Esta actividad se refiere al acondicionamiento del área ocupada por el patio de máquinas; en donde se instalaron los equipos y maquinaria pesada para la construcción.

Los trabajos se ejecutarán con el empleo de una retroexcavadora para la reposición del área intervenida con tierra vegetal.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

RIEGO PARA MINIMIZAR PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

Esta actividad se refiere al riego con agua de toda el área de la infraestructura, durante los trabajos de movimiento de tierras a fin de minimizar las partículas suspendidas.

Los trabajos se ejecutarán con camión cisterna.

3.7. Presupuesto de habilitaciones del relleno sanitario

01.04.01.04.02	COLUMNAS					1,385.23	
01.04.01.04.02.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	0.94	448.22		422.17	
01.04.01.04.02.02	ACERO DE REFUERZO PY=4200 KG/CM2	kg	187.73	5.02		943.06	
01.04.01.04.02.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	0.00	40.51		0.00	
01.04.01.04.03	VIGAS					3,457.79	
01.04.01.04.03.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	1.40	451.40		629.71	
01.04.01.04.03.02	ACERO DE REFUERZO PY=4200 KG/CM2	kg	233.52	5.02		1,173.06	
01.04.01.04.03.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN VIGAS	m2	24.18	68.44		1,654.99	
01.04.01.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						8,512.71
01.04.01.05.01	MURO DE LADRILLO KK DE CONCRETO - SOGA 0.24X0.13X0.09	m2	92.82	91.71		8,512.71	
01.04.01.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						4,798.54
01.04.01.06.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	121.85	23.75		2,888.66	
01.04.01.06.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	61.82	23.75		1,467.81	
01.04.01.06.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS C/A 1.5 E=1.5 CM	m	29.40	15.07		443.07	
01.04.01.07	CIELORRASOS						3,557.19
01.04.01.07.01	CIELORRASOS CON PLANCHA FIBROCEMENTO DE 1.22x2.44 m, e=6 mm	m2	64.98	54.74		3,557.19	
01.04.01.08	PISOS Y PAVIMENTOS						1,461.04
01.04.01.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=0.05m	m2	64.98	22.48		1,461.04	
01.04.01.09	CARPINTERIA DE MADERA						10,259.09
01.04.01.09.01	PUERTA DE MADERA CEDRO APANELADA	m2	11.80	330.70		3,836.11	
01.04.01.09.02	VENTANA DE MADERA CEDRO	m2	5.04	173.19		872.90	
01.04.01.09.03	MARCO PARA VENTANA CON SEIS DIVISIONES MADERA CEDRO E= 2" X 3"	uni	1.00	280.97		280.97	
01.04.01.09.04	PERSIANAS DE MADERA EN VENTANA	m2	1.03	147.61		151.45	
01.04.01.09.05	TUERAL T1-1	uni	4.00	690.79		2,763.16	
01.04.01.09.06	TUERAL T1-2	uni	4.00	588.77		2,355.00	
01.04.01.10	CARPINTERIA METALICA						851.27
01.02.01.10.01	VENTANA METALICA DE SEGURIDAD	m2	3.22	264.58		851.27	
01.04.01.11	CERRAJERIA						829.70
01.04.01.11.01	CERRADURA FORTE 2 GOLPES	und	3.00	75.70		227.11	
01.04.01.11.02	CERRADURA DE PERILLA PARA PUERTA INTERNA	und	4.00	66.56		266.25	
01.04.01.11.03	BISAGRA CAPUCHINA DE 3" X 3"	und	9.00	16.30		146.72	
01.04.01.11.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 2" X 2"	und	12.00	15.80		189.62	
01.04.01.12	COBERTURA						4,442.63
01.04.01.12.01	COBERTURA CON CALAMINA	m2	74.61	36.62		2,731.86	
01.04.01.12.02	CORREAS DE MADERA DE 2"X3"	m	103.80	12.92		1,338.69	
01.04.01.12.03	CUMBRERA CON CALAMINA	m	10.92	34.07		372.08	
01.04.01.13	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES						646.79
01.04.01.13.01	VIDRIOS DOBLES NACIONALES	p2	26.80	14.86		398.35	
01.04.01.13.02	PERSIANA CON ALUMINIO NATURAL Y CRISTAL POLARIZADO	m2	1.44	168.36		242.44	
01.04.01.14	PINTURA						3,970.77
01.04.01.14.01	PINTURA LATEX EN CIELORRASO A 2 MANOS	m2	64.98	9.72		631.55	
01.04.01.14.02	PINTURA LATEX EN INTERIORES A 2 MANOS	m2	121.85	12.82		1,559.05	
01.04.01.14.03	PINTURA LATEX EN EXTERIORES A 2 MANOS	m2	61.82	12.82		792.20	
01.04.01.14.04	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALOS A 2 MANOS	m2	30.40	15.79		479.96	
01.04.01.14.05	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	23.20	19.45		451.18	
01.04.01.14.06	PINTURA EN VENTANAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	5.04	11.28		56.83	
01.04.01.15	INSTALACIONES ELECTRICAS						6,996.07
01.04.01.15.01	TABLEROS Y CUELILLAS						1,853.06
01.04.01.15.01.01	TABlero GENERAL CAJA METALICA 24 POLOS	und	1.00	497.91		497.91	
01.04.01.15.01.02	TABlero DE DISTRIBUCION CAJA METALICA 12 POLOS	und	1.00	442.91		442.91	
01.04.01.15.01.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOPASICO 2 X 40A	pza	6.00	120.35		722.12	
01.04.01.15.01.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOPASICO 2 X 20A	pza	1.00	87.55		87.55	
01.04.01.15.01.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOPASICO 2 X 15 A	pza	1.00	102.58		102.58	
01.04.01.15.02	CAJA DE PASE						82.89
01.04.01.15.02.01	CAJA PARA MEDIDOR DE 42 X 23 CM	pbo	1.00	47.68		47.68	
01.04.01.15.02.02	CAJA DE PASE DE 10 X 15 CM	pbo	1.00	35.18		35.18	
01.04.01.15.03	SALIDAS						576.07
01.04.01.15.03.01	SALIDA DE TECHO PARA CENTRO DE LUZ C/INTERRUPTOR DOBLE	pbo	5.00	41.59		207.95	
01.04.01.15.03.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC	pbo	7.00	52.59		368.12	
01.04.01.15.04	CANALIZACION Y/O TUBERIA						1,367.28
01.04.01.15.04.01	TUBERIA PVC-SEL D=3/4"	m	85.00	16.09		1,367.28	
01.04.01.15.05	CONDUCTORES Y/O CABLES						2,935.49
01.04.01.15.05.01	CABLE ALIMENTADOR NYY 6.00 mm2 (TG-TD)	m	53.50	11.74		628.26	
01.04.01.15.05.02	CABLE CONDUCTOR THW 4.00 mm2	m	106.80	9.87		1,054.40	
01.04.01.15.05.03	CABLE CONDUCTOR THW 2.50 mm2	m	137.40	9.12		1,252.83	
01.04.01.15.06	LAMPARAS						175.31
01.04.01.15.06.01	POCO AHORRADOR DE 36 W	und	5.00	35.06		175.31	
01.04.01.16	INSTALACIONES SANITARIAS						4,482.52
01.04.01.16.01	SISTEMA DE DESAGUE						3,279.41
01.04.01.16.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRA						1,873.06
01.04.01.16.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE	m3	10.08	34.94		352.17	
01.04.01.16.01.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	10.08	38.39		386.98	
01.04.01.16.01.01.03	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	12.80	17.47		222.61	
01.04.01.16.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 0.50 Km.	m3	12.80	9.03		113.80	
01.04.01.16.01.02	ADITAMIENTOS VARIOS						1,511.70
01.04.01.16.01.02.01	SUMIDERO REJILLA DE 20X20 cm	und	1.00	136.69		136.69	

01.04.01.16.01.02.0	SUMIDERO DE BRONCE 4"	und	3.00	27.04	81.13		
01.04.01.16.01.02.0	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	2.00	28.59	57.18		
01.04.01.16.01.02.0	CODO PVC SAL 2"X90° PDESAGUE	und	6.00	27.79	166.71		
01.04.01.16.01.02.0	CODO PVC SAL 2"X45° PDESAGUE	und	2.00	22.29	44.57		
01.04.01.16.01.02.0	CODO PVC SAL 4"X90° PDESAGUE	und	5.00	33.69	168.43		
01.04.01.16.01.02.0	YEE PVC SAL DE 4"-2" PDESAGUE	und	2.00	26.79	53.57		
01.04.01.16.01.02.0	YEE PVC SAL 4"X4" PDESAGUE	und	3.00	30.79	92.38		
01.04.01.16.01.02.0	YEE PVC SAL 2"X2" PDESAGUE	und	1.00	23.79	23.79		
01.04.01.16.01.02.1	TEE PVC SAL 4"X4" PDESAGUE	und	8.00	34.07	272.63		
01.04.01.16.01.02.1	SOMBRENO DE VENTILACION PVC DE 2"	pta	2.00	15.24	30.48		
01.04.01.16.01.02.1	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"	pta	4.00	20.56	82.25		
01.04.01.16.01.02.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pta	2.00	150.97	301.94		
01.04.01.16.01.03	RED DE DERIVACION				694.63		
01.04.01.16.01.03.0	TUBERIA PVC SAL 2" PDESAGUE	m	48.00	5.77	276.89		
01.04.01.16.01.03.0	TUBERIA PVC SAL 4" PDESAGUE	m	36.00	11.61	417.81		
01.04.01.16.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				1,213.19		
01.04.01.16.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRA				251.57		
01.04.01.16.02.01.0	EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE	m3	2.52	34.94	88.04		
01.04.01.16.02.01.0	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	2.52	38.39	96.74		
01.04.01.16.02.01.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	2.52	17.47	44.02		
01.04.01.16.02.01.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 2.50 Km.	m3	2.52	9.03	22.76		
01.04.01.16.02.02	ADITAMIENTOS VARIOS				674.84		
01.04.01.16.02.02.0	CODO PVC SAP 1/2"X90° RIAGUA	und	8.00	21.79	174.28		
01.04.01.16.02.02.0	CODO GALVANIZADO 1/2"X90° RIAGUA	und	4.00	28.29	113.14		
01.04.01.16.02.02.0	TEE PVC SAP 1/2" RIAGUA	und	7.00	25.07	175.52		
01.04.01.16.02.02.0	REDUCCION PVC SAP 1"-1/2"	und	1.00	25.69	25.69		
01.04.01.16.02.02.0	VALVULA DE COMPUERTA 1/2"	und	2.00	66.44	132.88		
01.04.01.16.02.02.0	CAJA DE CONTROL DE AGUA 0.20X0.20	und	2.00	26.66	53.31		
01.04.01.16.02.03	RED DE DERIVACION				296.78		
01.04.01.16.02.03.0	TUBERIA PVC SAP 1/2" RIAGUA	m	27.60	10.39	286.71		
01.04.01.17	APARATOS SANITARIOS					1,169.10	
01.04.01.17.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	und	2.00	333.63	667.26		
01.04.01.17.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	und	1.00	186.25	186.25		
01.04.01.17.03	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	und	1.00	72.70	72.70		
01.04.01.17.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS CORRIENTES	und	3.00	44.02	132.06		
01.04.01.17.05	JABONERA DE LOSA BLANCA SIMPLE DE 15 X 15 cm	und	1.00	31.10	31.10		
01.04.01.17.06	PAPELERA EMPOTRADA DE LOSA BLANCA DE 13X15 cm	und	1.00	31.68	31.68		
01.04.01.17.07	TOALLERA DE PLASTICO DE 24" DE COLOR	und	1.00	48.06	48.06		
01.04.02	CASETA DE CONTROL						10,548.68
01.04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					24.62	
01.04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5.75	1.15	6.62		
01.04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.75	3.13	18.00		
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					134.56	
01.04.02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS EN TERRENO NATURAL	m3	1.27	20.38	25.98		
01.04.02.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA CEMENTO CORRIDO EN TERRENO NATURAL	m3	1.26	20.38	25.68		
01.04.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (AFIRMADO 8")	m3	0.04	138.88	5.88		
01.04.02.02.04	EXTENDIDO, NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2	11.15	3.83	42.72		
01.04.02.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	2.99	2.48	7.31		
01.04.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	2.99	9.03	27.01		
01.04.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					658.20	
01.04.02.03.01	SOLADOS				96.23		
01.04.02.03.01.01	SOLADOS PARA ZAPATAS E=4", CON MEZCLA 1:12	m2	1.96	49.09	96.23		
01.04.02.03.02	CIMIENTO CORRIDO Y SOBRECIMIENTO				241.09		
01.04.02.03.02.02	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO , 1:8 C/H + 25% P.M.	m3	0.27	299.38	80.83		
01.04.02.03.02.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	3.60	44.51	160.23		
01.04.02.03.03	FALSO PISO				203.83		
01.04.02.03.03.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN FALSO PISO E=4"	m2	4.29	47.51	203.83		
01.04.02.03.04	VEREDAS				117.13		
01.04.02.03.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN VEREDAS E= 0.15 M	m2	1.75	54.40	95.21		
01.04.02.03.04.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO EN VEREDAS	m2	0.47	46.83	21.92		
01.04.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,836.09	
01.04.02.04.01	ZAPATAS				536.40		
01.04.02.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	0.78	438.44	343.73		
01.04.02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	38.35	5.02	192.69		
01.04.02.04.02	COLUMNAS				972.08		
01.04.02.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	0.48	442.78	213.20		
01.04.02.04.02.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.24	5.02	342.80		
01.04.02.04.02.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	10.27	40.51	416.08		
01.04.02.04.03	VIGAS				1,327.03		
01.04.02.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	0.58	445.74	260.09		
01.04.02.04.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	99.17	5.02	498.20		
01.04.02.04.03.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN VIGAS	m2	9.13	62.33	569.33		
01.04.02.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					1,705.06	
01.04.02.05.01	MURO DE LADRILLO KX DE CONCRETO - SOGA 0.24X0.13X0.09	m2	18.59	91.71	1,705.06		
01.04.02.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					1,155.83	
01.04.02.06.01	TARRAJE DE MUROS INTERIORES C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	21.94	23.75	520.94		

01.04.02.06.02	TARRAJE DE MUROS EXTERIORES C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	21.79	23.75	517.34	
01.04.02.06.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VIVOS C/A 15	m	7.80	15.07	117.55	
01.04.02.07	PISOS Y PAVIMENTOS					101.18
01.04.02.07.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	3.96	25.55	101.18	
01.04.02.08	CARPINTERIA DE MADERA					825.88
01.04.02.08.01	PUERTA DE MADERA CEDRO APANELADA	m2	1.89	325.26	614.74	
01.04.02.08.02	VENTANA DE MADERA CEDRO	m2	1.30	162.42	211.14	
01.04.02.09	CERRAJERIA					124.61
01.04.02.09.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3" X 3"	und	3.00	16.30	48.91	
01.04.02.09.02	CERRADURA PORTE 2 GOLPES	und	1.00	75.70	75.70	
01.04.02.10	COBERTURA					751.83
01.04.02.10.01	COBERTURA CON CALAMINA	m2	7.22	52.78	417.82	
01.04.02.10.02	CORREAS DE MADERA DE 2"X3"	m	12.00	27.83	334.01	
01.04.02.11	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					7.13
01.04.02.11.01	VIDRIOS DOBLES NACIONALES	m2	0.48	14.86	7.13	
01.04.02.12	PINTURA					677.94
01.04.02.12.01	PINTURA LATEX EN INTERIORES A 2 MANOS	m2	21.94	12.82	281.10	
01.04.02.12.02	PINTURA LATEX EN EXTERIORES A 2 MANOS	m2	21.79	12.82	279.21	
01.04.02.12.03	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	3.78	19.45	73.51	
01.04.02.12.04	PINTURA EN VENTANAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	2.60	16.95	44.06	
01.04.02.13	INSTALACIONES ELECTRICAS					1,545.67
01.04.02.13.01	TABLETOS Y CUCHILLAS					633.04
01.04.02.13.01.01	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 CIRCUITOS	und	1.00	442.91	442.91	
01.04.02.13.01.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 20A	pta	1.00	87.55	87.55	
01.04.02.13.01.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 15 A	pta	1.00	102.58	102.58	
01.04.02.13.02	CAJA DE PASE					35.18
01.04.02.13.02.01	CAJA DE PASE DE 100 X 150 MM	plb	1.00	35.18	35.18	
01.04.02.13.03	SALIDAS					249.95
01.04.02.13.03.01	SALIDA DE TECHO PARA CENTRO DE LUZ C/INTERRUPTOR	plb	2.00	41.59	83.18	
01.04.02.13.03.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC	plb	3.00	52.59	157.76	
01.04.02.13.04	CANALIZACION Y/O TUBERIA					156.03
01.04.02.13.04.01	TUBERIA PVC-SEL D=3/4"	m	9.70	16.09	156.03	
01.04.02.13.05	CONDUCTORES Y/O CABLES					419.35
01.04.02.13.05.01	CABLE ALIMENTADOR NYY 6.00 mm2 (TG-TD)	m	6.30	11.74	73.50	
01.04.02.13.05.02	CABLE CONDUCTOR THW 4.00 mm2	m	16.20	9.87	159.94	
01.04.02.13.05.03	CABLE CONDUCTOR THW 2.50 mm2	m	19.35	9.12	176.44	
01.04.02.13.06	LAMPARAS					70.12
01.04.02.13.06.01	POCO AHORRADOR DE 36 W	und	2.00	35.06	70.12	
01.04.03	ESTRUCTURAS SANITARIAS					26,116.17
01.04.03.01	CISTERNA					12,292.01
01.04.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					63.52
01.04.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.15	1.15	18.60	
01.04.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.15	2.78	44.91	
01.04.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					364.96
01.04.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA CISTERNA EN TERRENO NATURAL	m3	6.43	34.94	224.62	
01.04.03.01.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATA EN TERRENO NATURAL	m3	0.75	34.94	26.20	
01.04.03.01.02.03	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=90 m	m3	8.61	2.45	21.07	
01.04.03.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=0.50 Km.	m3	8.61	9.03	77.80	
01.04.03.01.02.05	EXTENDIDO, NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2	3.99	3.83	15.29	
01.04.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					145.17
01.04.03.01.03.01	SOLADOS					145.17
01.04.03.01.03.01.0	SOLADOS PARA ZAPATAS E=4", CON MEZCLA 1:12	m2	1.00	49.09	49.09	
01.04.03.01.03.01.0	SOLADOS PARA CISTERNA 4", CON MEZCLA 1:12 C/H	m2	2.99	32.13	96.07	
01.04.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					3,823.13
01.04.03.01.04.01	ZAPATAS					306.91
01.04.03.01.04.01.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	0.70	438.44	306.91	
01.04.03.01.04.02	CISTERNA					3,516.23
01.04.03.01.04.02.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA CISTERNA	m3	3.41	436.16	1,485.11	
01.04.03.01.04.02.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	279.56	5.01	1,399.50	
01.04.03.01.04.02.0	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO PARA CISTERNA	m2	14.00	45.12	631.62	
01.04.03.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					383.99
01.04.03.01.05.01	TARRAJE DE MURO CON IMPERMEABILIZANTE C/A 1.3	m2	13.40	28.66	383.99	
01.04.03.01.06	ESTRUCTURAS DE MADERA					2,445.62
01.04.03.01.06.01	COLUMNAS DE MADERA 5"X5"	m	13.20	43.58	575.23	
01.04.03.01.06.02	VIGA DE MADERA DE 4"X5"	m2	7.50	36.72	275.44	
01.04.03.01.06.03	TUERAL T2	uni	2.00	797.49	1,594.98	
01.04.03.01.07	COBERTURA					1,604.63
01.04.03.01.07.01	COBERTURA CON CALAMINA	m2	18.96	51.23	971.10	
01.04.03.01.07.02	CORREAS DE MADERA DE 2"X3"	m	35.50	12.72	451.58	
01.04.03.01.07.03	CUMBRERA CON CALAMINA	m	5.34	34.07	181.25	
01.04.03.01.08	SISTEMA DE TUBERIAS PARA CAPTACION DE AGUAS DE LLUVIA					1,379.73
01.04.03.01.08.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	19.75	3.13	61.82	
01.04.03.01.08.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m'	13.83	5.34	73.67	
01.04.03.01.08.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m'	13.83	1.13	15.66	
01.04.03.01.08.04	TUBERIA PVC DESAGUE SAP 4" X 5M Y ACCESORIOS	m	43.50	28.24	1,228.39	
01.04.03.01.09	VARIOS					2,661.25

01.04.03.01.09.01	ACCESORIOS DE CISTERNA	gib	1.00	315.62	315.62		
01.04.03.01.09.02	CONJUNTO MOTOR Y BOMBA DE AGUA 2"	und	1.00	1,765.62	1,765.62		
01.04.03.02	TANQUE ELEVADO						3,481.13
01.04.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					11.36	
01.04.03.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.89	1.15	3.33		
01.04.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.89	2.79	8.04		
01.04.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					211.02	
01.04.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS EN TERRENO NATURAL	m3	2.75	20.38	55.95		
01.04.03.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO DE 6" EXTENDIDO Y COMPACTADO	m2	2.89	42.64	123.22		
01.04.03.02.02.03	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	2.77	2.45	6.79		
01.04.03.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	2.77	9.03	25.08		
01.04.03.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					141.88	
01.04.03.02.03.01	SOLADOS				141.88		
01.04.03.02.03.01.0	SOLADOS PARA ZAPATAS E=4", CON MEZCLA 1:12	m2	2.89	49.09	141.88		
01.04.03.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					1,867.68	
01.04.03.02.04.01	ZAPATAS				1,021.41		
01.04.03.02.04.01.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	2.02	438.44	886.96		
01.04.03.02.04.01.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	26.76	5.02	134.45		
01.04.03.02.04.02	COLUMNAS				382.47		
01.04.03.02.04.02.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	0.27	401.61	108.44		
01.04.03.02.04.02.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	25.52	5.02	128.21		
01.04.03.02.04.02.0	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	3.60	40.51	145.82		
01.04.03.02.04.03	LOSAS MACIZAS				493.88		
01.04.03.02.04.03.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 EN LOSA MACIZA E=0.15 M.	m3	0.23	442.78	99.62		
01.04.03.02.04.03.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20.56	5.02	103.30		
01.04.03.02.04.03.0	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN LOSA MACIZA	m2	2.85	70.48	200.88		
01.04.03.02.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					185.03	
01.04.03.02.05.01	TARRAJEO DE CIELOPRADO C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	2.25	27.52	61.92		
01.04.03.02.05.02	TARRAJEO DE COLUMNAS C/A 1.5 E=1.5 CM	m2	3.42	35.99	123.10		
01.04.03.02.06	VARIOS					1,124.15	
01.04.03.02.06.01	TANQUE DE POLIETILENO CAP= 1100 L.	gib	1.00	871.98	871.98		
01.04.03.02.06.02	SET DE ACCESORIOS PARA TANQUE DE POLIETILENO	und	1.00	252.18	252.18		
01.04.03.03	TANQUE SEPTICO						4,004.90
01.04.03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					13.87	
01.04.03.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.24	1.15	3.73		
01.04.03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.24	3.13	10.14		
01.04.03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					482.20	
01.04.03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO	m3	7.06	34.94	246.77		
01.04.03.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2	3.24	42.64	138.15		
01.04.03.03.02.03	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	8.48	2.45	20.73		
01.04.03.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	8.48	9.03	76.55		
01.04.03.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					3,369.82	
01.04.03.03.03.01	TANQUE SEPTICO				3,369.82		
01.04.03.03.03.01.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA TANQUE SEPTICO	m3	3.65	436.16	1,592.77		
01.04.03.03.03.01.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	171.05	5.01	856.31		
01.04.03.03.03.01.0	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO PARA TANQUE SEPTICO	m2	16.42	49.98	820.74		
01.04.03.03.04	VARIOS					139.01	
01.04.03.03.04.01	ACCESORIOS PARA TANQUE SEPTICO	gib	1.00	139.01	139.01		
01.04.03.04	POZO DE PERCOLACION						6,332.13
01.04.03.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES					22.65	
01.04.03.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5.29	1.15	6.09		
01.04.03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.29	3.13	16.56		
01.04.03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,859.79	
01.04.03.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS	m3	24.44	34.94	853.87		
01.04.03.04.02.02	RELLENO CON GRAVA DE 10" - 3/4"	m3	4.12	144.88	596.59		
01.04.03.04.02.03	RELLENO CON GRAVA DE 1"	m3	1.88	144.88	272.71		
01.04.03.04.02.04	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	29.33	2.45	71.72		
01.04.03.04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	29.33	9.03	264.89		
01.04.03.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					37.26	
01.04.03.04.03.01	CONCRETO CICLOPEO F' C=140 KG/CM2 + 30% P.M.	m3	0.66	56.48	37.26		
01.04.03.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,873.11	
01.04.03.04.04.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 EN POZO DE PERCOLACION	m3	1.98	441.59	875.74		
01.04.03.04.04.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	163.04	5.01	816.20		
01.04.03.04.04.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN POZO DE PERCOLACION	m2	23.63	49.98	1,181.18		
01.04.03.04.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					1,286.31	
01.04.03.04.05.01	MURO DE LADRILLO KK DE CONCRETO - SOGA	m2	13.09	91.71	1,200.31		
01.04.03.04.06	VARIOS					139.01	
01.04.03.04.06.01	ACCESORIOS PARA POZO PERCOLADOR	gib	1.00	139.01	139.01		
01.05	CONSTRUCCION DE VIAS DE ACCESO						390,488.09
01.05.01	VIA DE ACCESO INTERIOR Y EXTERIOR						390,488.09
01.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					7,410.31	
01.05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	9,445.86	0.59	5,535.10		
01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	Km	1.97	953.70	1,875.21		
01.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					188,724.72	
01.05.01.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	4,722.93	5.34	25,234.31		

01.05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2,833.76	9.93	28,137.75		
01.05.01.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	9,445.86	3.63	34,251.45		
01.05.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m2	2,267.01	9.31	21,101.21		
01.05.01.03	PAVIMENTO					274,253.66	
01.05.01.03.01	LASTRADO E=0.20 m. (MATERIAL DE CANTERA)	m3	2,267.01	119.98	271,949.30		
01.05.01.03.02	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NORMAL	m	1,966.25	1.22	2,404.36		
01.06	CONSTRUCCIONES EN RELLENO SANITARIO MANUAL						3,658,803.48
01.06.01	CONSTRUCCION DE LA RASANTE						1,257,458.73
01.06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					38,378.08	
01.06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	36,230.13	1.06	38,378.08		
01.06.01.02	EXPLANACIONES					1,219,080.67	
01.06.01.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	75,056.10	5.11	383,702.89		
01.06.01.02.02	RELLENO DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	9,611.13	11.24	107,952.36		
01.06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	65,444.97	9.31	609,159.37		
01.06.01.02.04	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	36,230.13	3.28	118,236.05		
01.06.02	CONSTRUCCION DE TRINCHERAS						2,069,106.40
01.06.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					26,471.36	
01.06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	18,972.00	1.40	26,471.36		
01.06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					723,622.13	
01.06.02.02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO PARA TRINCHERAS	m3	39,783.00	5.34	212,557.59		
01.06.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	20,501.40	3.28	66,905.76		
01.06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	47,739.60	9.31	444,358.41		
01.06.02.03	IMPERMEABILIZACIONES					837,571.16	
01.06.02.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1 mm	m2	25,257.60	23.39	590,843.70		
01.06.02.03.02	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	m2	25,257.60	8.98	226,269.91		
01.06.02.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN DADO DE ANCLAJE DE GEOMEMBRANA	m2	792.70	25.81	20,457.49		
01.06.02.04	COBERTURA DE TRINCHERA 1					181,873.17	
01.06.02.04.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS	m3	13.50	23.98	323.75		
01.06.02.04.02	SOLADOS PARA COLUMNA DE MADERA E=4", CON MEZCLA 1:12	m2	15.00	49.09	736.40		
01.06.02.04.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	13.50	23.98	323.75		
01.06.02.04.04	COLUMNAS DE MADERA DE 6"x6"	m	198.00	69.04	13,670.34		
01.06.02.04.05	CERCHA DE ACERO 1/2" - ARMADO	uni	30.00	865.10	25,952.89		
01.06.02.04.06	CERCHA DE ACERO 1/2" - MONTAJE	uni	30.00	300.22	9,006.73		
01.06.02.04.07	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"	m	1,738.42	12.92	22,463.48		
01.06.02.04.08	COBERTURA CON CALAMINA	m2	1,929.65	51.23	98,849.06		
01.06.02.04.09	CAVALETA DE ALUMINIO D=6" PARA DRENAJE PLUVIAL	m	204.80	34.14	6,992.11		
01.06.02.04.10	MONTANTE CON TUBERIA PVC DE 4"	m	147.70	24.74	3,654.65		
01.06.02.05	DRENES INTERIORES DE LIXIVIADOS					218,533.40	
01.06.02.05.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,069.80	3.13	3,348.49		
01.06.02.05.02	EXCAVACION DE DRENES	m3	1,067.70	10.19	10,880.01		
01.06.02.05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	1,067.70	5.82	6,211.32		
01.06.02.05.04	EMPEDRADO EN DRENES	m3	401.70	181.32	72,836.53		
01.06.02.05.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA	m2	2,544.10	23.39	59,513.40		
01.06.02.05.06	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	2,544.10	8.98	22,791.29		
01.06.02.05.07	TUBERIA PVC DESAGUE SAP 12" X 5M Y ACCESORIOS	m	266.40	161.23	42,951.96		
01.06.02.06	DRENAJE TEMPORAL DE AGUAS PLUVIALES					89,735.19	
01.06.02.06.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	450.99	3.13	1,411.61		
01.06.02.06.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m³	1,127.48	5.34	6,024.02		
01.06.02.06.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m³	1,127.48	1.13	1,276.74		
01.06.02.06.04	TUBERIA PVC DESAGUE SAP 12" X 5M Y ACCESORIOS	m	450.99	159.70	72,022.81		
01.06.03	CONSTRUCCION DE POZA PARA LIXIVIADOS						139,701.63
01.06.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					188.64	
01.06.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	135.20	1.40	188.64		
01.06.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					6,969.59	
01.06.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN POZA PARA LIXIVIADOS	m3	338.04	5.34	1,806.11		
01.06.03.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS EN TERRENO NATURAL	m3	11.03	20.38	224.69		
01.06.03.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL FONDO DE POZA	m2	62.83	1.13	71.15		
01.06.03.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MAX. D=50 m	m3	418.87	2.45	1,024.41		
01.06.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	418.87	9.03	3,783.23		
01.06.03.03	IMPERMEABILIZACIONES					4,248.67	
01.06.03.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA	m2	181.62	23.39	4,248.67		
01.06.03.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					721.67	
01.06.03.04.01	SOLADOS					721.67	
01.06.03.04.01.01	SOLADOS PARA ZAPATAS E=4", CON MEZCLA 1:12	m2	14.70	49.09	721.67		
01.06.03.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					98,791.79	
01.06.03.04.02	ZAPATAS					4,387.38	
01.06.03.04.02.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'c=210 kg/cm2 + 30%PIEDRA ME	m3	10.29	426.37	4,387.38		
01.06.03.05.01	COLUMNAS					6,893.43	
01.06.03.05.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	2.81	448.22	1,260.62		
01.06.03.05.01.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	kg	597.67	5.02	3,002.42		
01.06.03.05.01.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	60.00	40.51	2,430.40		
01.06.03.05.02	VIGAS					9,299.88	
01.06.03.05.02.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	4.84	448.22	2,168.26		
01.06.03.05.02.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	kg	290.27	5.02	1,458.17		
01.06.03.05.02.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL VIGAS	m2	81.58	68.44	5,583.37		

01.06.03.05.03	POZA PARA LIXIVIADOS								70,591.17		
01.06.03.05.03.01	CONCRETO F' C=140 KG/CM2 EN BASE	m3	16.13	400.35	6,456.08						
01.06.03.05.03.02	CONCRETO F' C=140 KG/CM2 EN MUROS	m3	14.77	400.35	5,912.51						
01.06.03.05.03.03	ACERO DE REFUERZO Pp=4200 KG/CM2	kg	3,227.74	5.02	16,214.62						
01.06.03.05.03.04	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL DE ELEVACIONES	m2	667.65	62.78	41,917.05						
01.06.03.06	ESTRUCTURA DE MADERA									14,868.98	
01.06.03.06.01	TUENAL DE MADERA T3-1	uni	5.00	1,061.00	5,305.44						
01.06.03.06.02	TUENAL DE MADERA T3-2	uni	10.00	956.35	9,563.54						
01.06.03.07	COBERTURA										21,972.29
01.06.03.07.01	COBERTURA CON CALAMINA	m2	216.81	51.23	11,106.47						
01.06.03.07.02	CORREAS DE MADERA DE 2"X3"	m	389.50	19.78	7,697.01						
01.06.03.07.03	CUMBREJA CON CALAMINA	m	93.00	34.07	3,168.81						
01.06.04	CONSTRUCCION DE DUCTOS DE INYECCION PARA RECIRCULACION DE LIXIVIADOS										5,709.18
01.06.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS									2,487.24	
01.06.04.01.01	FILTRO SELECCIONADO PARA DREN	m3	17.50	142.13	2,487.24						
01.06.04.02	TUBERIAS									1,256.24	
01.06.04.02.01	TUBERIA PVC SAL 4"	m	70.00	17.95	1,256.24						
01.06.04.03	VARIOS									1,965.62	
01.06.04.03.01	CONJUNTO MOTOR + BOMBA DE AGUA 4" PARA RECIRCULACION DE LIXIVIADOS	und	1.00	1,965.62	1,965.62						
01.06.05	CONSTRUCCION DE CANAL PLUVIAL Y ALCANTARILLA										80,156.47
01.06.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES									1,242.44	
01.06.05.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO EN CANALES	m2	396.94	3.13	1,242.44						
01.06.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									8,669.74	
01.06.05.02.01	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN TIERRA A MANO	m3	235.51	10.19	2,399.89						
01.06.05.02.02	PERFILADO Y COMPACTACION MANUAL	m2	774.67	4.80	3,717.31						
01.06.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	282.61	9.03	2,552.54						
01.06.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE EN CAJA DE CANAL									47,543.52	
01.06.05.03.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	m3	55.68	416.15	23,171.97						
01.06.05.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA f=175 kg/cm ² + 60% PIEDRA MED	m3	14.47	60.80	879.64						
01.06.05.03.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL DE ELEVACIONES	m2	374.18	62.78	23,491.91						
01.06.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									28,706.76	
01.06.05.04.01	ALCANTARILLA								28,790.79		
01.06.05.04.01.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA ALCANTARILLA	m3	15.50	469.90	7,283.53						
01.06.05.04.01.02	ACERO DE REFUERZO Pp=4200 KG/CM2	kg	477.56	44.67	21,330.49						
01.06.05.04.01.03	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO NORMAL EN ALCANTARILLA	m2	21.00	4.13	86.75						
01.06.06	CONSTRUCCION DE CERCO DE SEGURIDAD										76,723.98
01.06.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES									22,118.22	
01.06.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7,066.48	3.13	22,118.22						
01.06.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									619.15	
01.06.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	29.44	10.19	300.03						
01.06.06.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	35.33	9.03	319.12						
01.06.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									11,604.93	
01.06.06.03.01	CONCRETO F' C=140 KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	m3	29.44	394.14	11,604.93						
01.06.06.04	CERCO PERIMETRICO									28,017.51	
01.06.06.04.01	CERCO CON PALOS NATIVOS DE LA ZONA Y ALAMBRE DE PUAS	m	883.31	31.78	28,071.54						
01.06.06.04.02	PORTON EN CERCO PERIMETRICO DE 5 M DE ANCHO	und	1.00	945.97	945.97						
01.06.06.05	CERCO VIVO									13,364.16	
01.06.06.05.01	CERCO CON ARBOLES NATIVOS DE LA ZONA	und	882.00	15.15	13,364.16						
01.06.07	CONSTRUCCION DE POZO DE MONITOREO										7,701.67
01.06.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS									6,273.56	
01.06.07.01.01	EXCAVACION DE POZO	m3	91.89	24.46	2,247.34						
01.06.07.01.02	RELLENO COMPACTADO A MANO	m3	75.42	20.38	1,537.12						
01.06.07.01.03	FILTRO SELECCIONADO PARA DREN	m3	15.71	147.10	2,310.60						
01.06.07.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 0.50 Km.	m3	19.76	9.03	178.51						
01.06.07.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									687.47	
01.06.07.02.01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE POZO DE MONITOREO	m3	1.57	437.66	687.47						
01.06.07.03	TUBERIAS									740.64	
01.06.07.03.01	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	24.25	30.54	740.64						
01.06.08	CONSTRUCCION DE CHIMENEAS										16,245.52
01.06.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES									47.33	
01.06.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	15.12	3.13	47.33						
01.06.08.02	CHIMENEAS									16,198.20	
01.06.08.02.01	CHIMENEA DE 0.80X0.80 M.	m	105.00	154.27	16,198.20						
01.07	ACTIVIDADES DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL										81,954.93
01.07.01	ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO										66,679.46
01.07.01.01	ACONDICIONAMIENTO DEL AREA INTERVENIDA PARA BOTADEROS Y CAMPAMENTOS									66,679.46	
01.07.01.01.01	CONFORMACION DE BOTADERO C/MAQUINARIA	m2	5,625.00	1.22	6,865.34						
01.07.01.01.02	CLAUSURA DE SILOS Y RELLENOS SANITARIOS	m2	5,675.00	2.87	16,301.55						
01.07.01.01.03	RECUPERACION MORFOLOGICA	m2	5,675.00	7.36	41,747.08						
01.07.01.01.04	ACONDICIONAMIENTO DEL AREA OCLURADA POR EL PATIO DE MAQUINARIAS	m2	240.00	7.36	1,765.51						
01.07.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										15,275.47
01.07.02.01	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES									15,275.47	
01.07.02.01.01	REGO PARA MINIMIZAR PARTICULAS SUSPENDIDAS	qib	150.00	101.84	15,275.47						
Costo Directo										4,433,504.95	

IV. DISCUSIÓN

Encontramos antecedentes como CHURATA, Rene. En su trabajo de investigación, en vista de los criterios de la población donde el valor anticipado se relaciona con más de 50,000 ocupantes, se propone el desarrollo de un relleno sanitario automatizado; y depende de la sugerencia de la EPA (2015), y según el tamaño de la empresa vital es que se evalúa un tiempo de vida valioso de 25 años para el vertedero del área de Sicuani.

De los resultados obtenidos en el presente examen, ha sido concebible apoyar el final de CHURATA, Rene; como se descubrió que se anticipa un incentivo con 50,000 ocupantes para la estructura del relleno sanitario estéril motorizado, no se acepta la guía del plan, desarrollo, actividad, mantenimiento y conclusión del relleno sanitario manual ya que para una estructura automatizada la edad de la fortaleza los desechos deben ser más notables a 50 T. todos los días.

GALINDO, Oscar. En su trabajo de exploración, en cuanto a la investigación de la mecánica del suelo, se resolvió la estrategia para el desarrollo del sitio (Método de área), siempre que se hicieran descubrimientos para intentar explotar el material como un techo (que no cumple con los detalles) y / o explotar el límite de este sitio, nunca más cumpliría con las cualidades de obstrucción y compresibilidad razonables para la eliminación de células. Otro componente importante fue el límite del montón de la tierra, lo que provocó una altura extrema que el relleno sanitario podría alcanzar sin mostrar problemas de decepciones o asentamientos de 23m.

Se ha verificado que la estrategia de desarrollo de suciedad puede decidir la técnica de desarrollo para el sitio y explotar los atributos, la calidad y la compresibilidad razonables para la estimación celular.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Según los destinos propuestos en este trabajo, la estructura del vertedero en la región de San José de Sisa se realizó según las pautas actuales.
- 5.2. La última transferencia de desechos fuertes del campo de la administración civil utilizada es el relleno sanitario manual, se establece que para el desarrollo y la actividad se utiliza la técnica consolidada, para lograr una utilización superior de la tierra para adquirir material extendido.
- 5.3. Pensando en una proyección de 10 años y una población de 13,554 ocupantes para 2017, se evalúa que para el año 10 de nuestra proyección, el número de habitantes en la región de San José de Sisa sumará a 14,431 ocupantes, esto se determina dependiendo de la tasa de desarrollo del registro de sepulturas según lo indicado por INEI (2007) que es 0.63%; para los residuos fuertes creados en la región de San José de Sisa, se espera tener una generación acumulada en los 10 años de 285,185.73 T; El último involucrará un volumen de 62,740.83 m³, para lo cual se propone el desarrollo de un vertedero manual y según el tamaño de la especulación esencial, se evalúa un tiempo de vida útil de 10 años..
- 5.4. 5.4. A raíz de la aplicación del procedimiento de estimación según lo indicado por la información anticipada de la fuerte edad de los residuos para la localidad de San José de Sisa, se requerirá una zona de 4.02 Ha.
- 5.5. La ejecución de la distribución de lixiviados, los tiempos de verificación en la conclusión y los gastos en el tratamiento de tales fluidos disminuyen. Debido al biogás, no era práctico decidir la utilización de este, debido a que las sumas indicadas por las proyecciones hechas serían extremadamente bajas en contraste con la especulación para la ejecución de una innovación.
- 5.6. La adaptación de la celda de todos los días es la que se parece a la geometría que se utiliza en el vertedero. Las medidas y el volumen de la celda día a día difieren cada año según la medida de los desechos fuertes que recibe el vertedero. Tiene una longitud de 36.07 m, estatura de 0.50 m
- 5.7. En cuanto a la observación del efecto ecológico del sitio, los requisitos previos o las condiciones que deben cumplirse en esta etapa se exhibieron de la manera más completa, siendo crítico tener la opción de tratar adecuadamente para

esquivar o limitar el daño a la condición que puede ser creado por un tratamiento inapropiado de los gadgets y tareas que se realizan.

- 5.8.** En el caso de que se utilice la fertilización del suelo y la reutilización, se reduce la medida de los desechos fuertes que se organizarán en el vertedero, lo que amplía su vida valiosa y, por lo tanto, reduce los gastos de la administración de desechos fuertes.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Distribuya los resultados obtenidos de este trabajo de examen a los especialistas responsables de resolver la elección de avance de la región de San José de Sisa.
- 6.2.** Realice el tratamiento de cementación en el lixiviado después de haber reciclado dicho fluido en la masa residual. El tratamiento consiste en mezclar el lixiviado con los desechos de las plantas de concreto y luego prepararlo a altas temperaturas.
- 6.3.** Realizar batallas de atención plena de increíble efecto positivo en la disminución y reutilización de residuos fuertes en la fuente en el área de San José de Sisa.
- 6.4.** En el caso de que el vertedero estéril se trabaje en el sitio propuesto, se deben desarrollar metodologías con el objetivo de que el vertedero se trabaje adecuadamente, para evitar los impactos de la contaminación en los territorios circundantes.

VII. REFERENCIAS

- AIDIS/OPS/BID 2011. *Informe de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe (2010)*.
- ALIAGA, IRIS 2009, *Determinación de Impactos Ambientales Generados por el Proyecto “Relleno Sanitario de Quebrada Honda; Arequipa,” Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 3-18)*.
- ALIAGA, IRIS 2010, *“Determinación del Dimensionamiento de procesos de Reaprovechamiento, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos generados en el Distrito de Paucarpata; Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 15-38)*.
- CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA CEPIS /OPS / OMS. 1999. *Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. Perú. (pp. 28)*.
- CONAM, 2003 *“Guía Metodológica para la Formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. PIGARS. Lima.*
- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM). 2001. *Metodología para la Formulación de Planes integrales de gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía PIGARS. Lima.*
- DIGESA, 2008; *Guía para la opinión técnica favorable de estudio de selección de área para infraestructuras de tratamiento, transferencia y disposición final residuos sólidos; Lima, Perú.*
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA INEI; 2008 *Censo de Población y Vivienda.*
- JARAMILLO, J. 1991. *Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Oficina Regional de la OMS. Programa de Salud Ambiental. Washington D.C.*
- JARAMILLO, J. 2002. *Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manual. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, COLOMBIA.*
- MINAM, *Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos Sanitario Manual.*
- MINAM, 2009; *Municipios Ecoeficientes; Lima Perú.*
- MINAM, 2014 *Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. Lima Perú.*

ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: “Diseño de un Relleno Sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de San José de Sisa, provincia del Dorado y región San Martín, 2018

<p>Problema General ¿Es la instalación de un relleno sanitario por el método combinado una alternativa económica, técnica y ambientalmente para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de San José de Sisa, provincia el Dorado y región San Martín, 2018?</p>	<p>Objetivo General Diseñar un relleno sanitario por el método combinado para la disposición final de los residuos sólidos de acuerdo a la normativa y el medio ambiente en la provincia y región San Martín, 2018.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el método a emplear del relleno sanitario. - Determinar la ubicación del área para futuro relleno sanitario. - Determinar la cantidad de residuos sólidos a lo largo del tiempo de vida útil del relleno sanitario considerando el volumen máximo de la infraestructura de disposición final. - Dimensionar un relleno sanitario que funcione de una manera adecuada a la realidad del distrito de San José de Sisa. - Determinar y diseñar los drenajes de captación de lixiviados que se generarán a lo largo de la vida útil. - Determinar y dimensionar el área administrativa. - Determinar la evaluación de impacto ambiental. - Determinar presupuestos de la instalación del relleno sanitario. 	<p>Hipótesis General De acuerdo a observaciones previas realizadas, se cree que es posible diseñar un relleno sanitario por el método combinado para el distrito de San José de Sisa., en base al reglamento para el diseño, operación y mantenimiento de infraestructura de disposición final de residuos sólidos del ámbito municipal dada por la DIGESA y la Metodología para el diseño de área para Relleno Sanitario recomendada por el CEPIS, que permita contribuir con la disposición final de los residuos sólidos municipales de acuerdo a la normativa y el medio ambiente.</p>	<p>Variables.</p> <p>VI: Diseño de un relleno sanitario</p> <p>VD: Disposición final de los residuos sólidos</p> <p>Dimensión.</p> <p>-Estudios básicos</p> <p>- Dimensionamiento del relleno sanitario</p> <p>-Conocimiento del manejo de residuos sólidos</p>	<p>Tipo de investigación Pre experimental</p> <p>Nivel de Investigación Básica</p> <p>Población: La población afectada para el presente proyecto está constituida por la población del área urbana del distrito de San José, que asciende a 13,385 habitantes.</p> <p>Muestra: La muestra estará constituida por 96 viviendas cada una según los criterios de inclusión y calculado según la siguiente fórmula con la que concierne la investigación.</p> <p>Muestreo: se consideró el muestreo no probabilístico, intencional de la investigación.</p> <p>Diseño de Investigación Experimental</p> <p>Instrumento de Recolección de Datos. Primero se utilizará la técnica de observación directa de los resultados de la caracterización del PIGARS en el distrito de San José de Sisa y otros documentos (páginas web, archivos “on line”) relacionados con experiencias exitosas en Gestión de Residuos Sólidos.</p>
--	--	---	---	---

Validación de instrumentos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinchi Vásquez Eduardo
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Ingeniero
 Instrumento de evaluación : Ficha técnica
 Autor (s) del instrumento (s): Walter Michael Román Ruiz

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de un relleno sanitario y disposición final de los residuos sólidos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de un relleno sanitario.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Diseño de un relleno sanitario de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Diseño de un relleno sanitario.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					42	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de Investigación Científica es aplicable dentro del contexto planteado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 42

Tarapoto, 16 de Julio de 2018



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Kino Saravia, Janira Isabel
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Docente de Metodología
 Instrumento de evaluación : Ficha técnica
 Autor (s) del instrumento (s): Walter Michael Ramón Ruiz

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de un relleno sanitario y disposición final de los residuos sólidos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de un relleno sanitario.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Diseño de un relleno sanitario de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Diseño de un relleno sanitario.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite la opinión favorable para su aplicación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Tarapoto, 16 de Julio de 2018


 Mg. Janira Isabel Kino Saravia
 N° DE COLEGIATURA
 2316801756



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Geoffrey Nigberto Solos Delgado
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Ficha técnica
 Autor (s) del instrumento (s): Walter Michael Ramoa Ruiz

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de un relleno sanitario y disposición final de los residuos sólidos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de un relleno sanitario.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Diseño de un relleno sanitario de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Diseño de un relleno sanitario.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se emite la opinión favorable para su aplicación

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 16 de Julio de 2018


 Geoffrey Nigberto Solos Delgado
 INGENIERO CIVIL

Ensayos De Mecanica De Suelos

PERFIL ESTATIGRAFICO

PROYECTO : "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN

SOLICITANTE : EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ

MUESTRA : CALICATA N° 01

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

Metraje	Capa N°	Símbolo		Descripción
		CLASIF.	Grafico	
0.00 E	I	OH		Arcilla Orgánica de Alta Plasticidad, con presencia de materia Orgánica.
0.05 E				
0.10 E				
0.15 E				
0.20 E				
0.25 E				
0.30 E				
0.35 E				
0.40 E				
0.45 E				
0.50 E	II	CL A-7-6(16)		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón beige a blanquecino, suelo húmedo compacto de consistencia media.
0.55 E				
0.60 E				
0.65 E				
0.70 E				
0.75 E				
0.80 E				
0.85 E				
0.90 E				
0.95 E				
1.00 E				
1.05 E				
1.10 E				
1.15 E				
1.20 E				
1.25 E				
1.30 E				
1.35 E				
1.40 E				
1.45 E				
1.50 E				
1.55 E				
1.60 E				
1.65 E				
1.70 E				
1.75 E				
1.80 E				
1.85 E				
1.90 E				
1.95 E				
2.00 E				

LABORATORIOS GENERALES
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JORGE CHRISTIAN ACUNA CÁRDENAS
JEFE DE LABORATORIO

Ruiz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg **NORMAS ASTM : D 422 - D 4318**

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"

UBICACIÓN DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ

MUESTRA CALICATA N° 01

ESTRATO N° 02

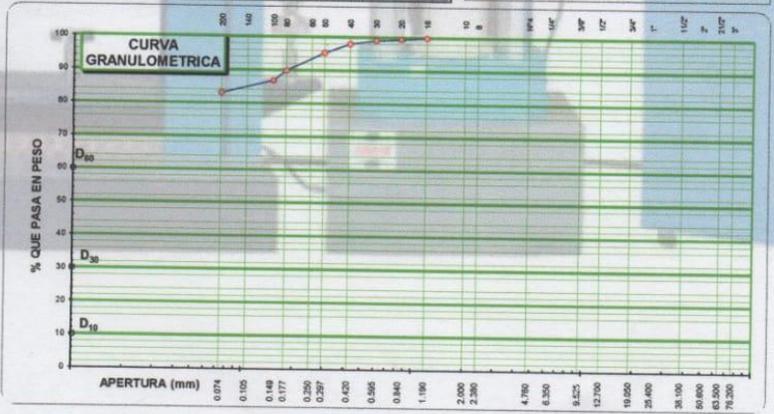
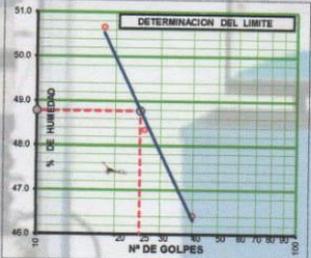
PROFUNDIDAD 0.10 - 2.00 M

FECHA NOVIEMBRE DEL 2019

Tamiz	Malla	Peso de ensayo	Humeda: 702.0		Seca: 600.0		Especificación
			Moeda	Seca	Moeda	Seca	
		Peso Inicial	101.5		101.5		
		Peso fracción lavada					
		Peso (gr)	% Retenido		% que pasa		
			Parcial	Acum.	Min	Max	
3"		76.200					
2 1/2"		63.500					
2"		50.600					
1 1/2"		38.100					
1"		25.400					
3/4"		19.050					
1/2"		12.700					
3/8"		9.525					
1/4"		6.350					
Nod		4.760					
8		2.380					
10		2.000					
16		1.190	0.00			100.0	
20		0.840	3.00	0.5	0.5	99.5	
30		0.595	2.50	0.4	0.9	99.1	
40		0.429	6.30	1.1	2.0	98.0	
50		0.297	16.3	2.7	4.7	95.3	
60		0.250					
80		0.177	33.0	5.5	10.2	89.8	
100		0.149	17.8	3.0	13.2	86.9	
140		0.105					
200		0.074	22.6	3.8	16.9	83.1	
mas			498.5			0.0	

Límite Líquido:	48.8 %	Índice de Consistencia =	1.9
Límite Plástico:	24.0 %	Índice de Fluidéz =	-0.3
Índice de Plasticidad:	24.8 %	Diámetro 10%: D ₁₀ =	
Clasificación Sues:	CL	Diámetro 30%: D ₃₀ =	
Clasific. AASHTO:	A-7-6 (16)	Diámetro 60%: D ₆₀ =	
Humedad Natural:	17.8 %	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ =	
		Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ * D ₆₀) =	

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	18	26	40
Recipiente N°	12	14	15
R + Suelo Hum	25.11	25.33	24.78
R + Suelo Seco	20.95	21.20	20.95
Peso Recip.	12.74	12.66	12.70
Peso Agua	4.15	4.13	3.83
Peso S. Seco	8.21	8.54	8.25
% de Humedad	50.67	48.36	46.42



OBSERVACIONES: Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón beige a blanquecino, suelo húmedo compacto de consistencia media.

LABORATORIOS GENERALES
JORGE CHRISTIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO

Ruiz
Walter Michael Roman Ruiz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

**ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ÚLTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL
METODO TERZAGHI**

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"
UBICACIÓN DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN
SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ
CALICATA C-1
PROF. (m) 1.00, 1.50, 2.00, 2.50 y 3.00 m
FECHA nov-19

DATOS GENERALES

Angulo de Fricción	17.21	°
Cohesión	0.28	Kg/cm ²
Peso Especifico de Suelo por encima del N.C.	1.585	gr/cm ³
Peso Especifico de Suelo por debajo del N.C.	1.585	gr/cm ³
Relación Ancho Largo (B/L)	1	
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	25	ton

FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	Nc	Ny	Nq	Sc	Sg	Sq
Continua				1.39	0.60	1.31
Cuadrada	12.49	3.64	4.87	1.39	0.60	1.31

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Q _{ult} (kg/cm ²)	Q _{adm} (kg/cm ²)
Cuadrada	1.00	1.00	2.09	0.70
	1.50	1.00	2.72	0.91
	2.00	1.00	3.35	1.12
	2.50	1.00	3.98	1.33
	3.00	1.00	4.61	1.54

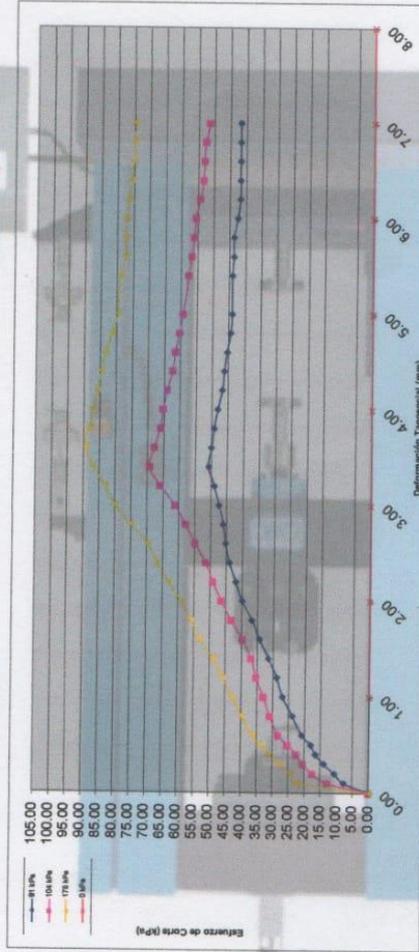
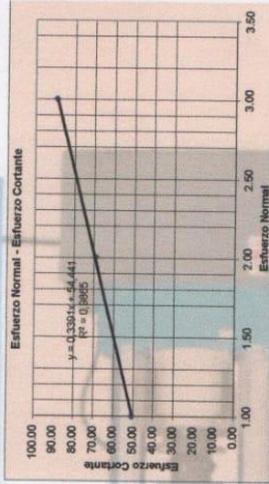
LABORATORIO GENERAL
JURGE CHRISTIAN ACURA CÁRDENAS
JEFE DE LABORATORIO

Ruiz
Rody Palacios Sarmiento
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA,
PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"
UBICACION DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN
SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ
MUESTRA CALICATA N° 01
FECHA NOVIEMBRE DEL 2019

RESULTADOS DE ENSAYO

Sondeo	Parafinada		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Profundidad			
Proyeccion			
Humedad Inicial (%)			
Humedad Final (%)			
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm³)			
Area Aa (mm²)			
Velocidad (mm/min)	81.00	104.00	175.00
Esfuerzo Normal (kg/cm²)	50.87	69.37	89.24
Esfuerzo de Corte (kg/cm²)			
Cohesion (kg/cm²)			0.28
Angulo de fricción			17.21°



LABORATORIOS GENERALES
Jorge Christian Cuna Cardenas
JEFE DEL LABORATORIO

[Signature]
RODRIGO PEREZ SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

PERFIL ESTADIGRAFICO

PROYECTO : "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ

MUESTRA : CALICATA N° 02

FECHA NOVIEMBRE DEL 2019

Metrage	Capa N°	Simbolo		Descripción
		CLASIF.	Grafico	
0.00	I	OH		Arcilla Orgánica de Alta Plasticidad, con presencia de materia Orgánica.
0.05				
0.10				
0.15				
0.20				
0.25	II	CH A-7-6(19)		Arcilla inorgánica de Alta plasticidad de color rojizo con betas amarillas, suelo húmedo compacto de consistencia media.
0.30				
0.35				
0.40				
0.45				
0.50				
0.55				
0.60				
0.65				
0.70				
0.75				
0.80				
0.85				
0.90				
0.95				
1.00				
1.05				
1.10				
1.15				
1.20				
1.25				
1.30				
1.35				
1.40				
1.45				
1.50				
1.55				
1.60				
1.65				
1.70				
1.75				
1.80				
1.85				
1.90				
1.95				
2.00				

LABORATORIOS GENERALES
JORGE CHRISTIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg **NORMAS ASTM : D 422 - D 4318**

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"

UBICACIÓN DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN

SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ

MUESTRA CALICATA N° 02

ESTRATO N° 02

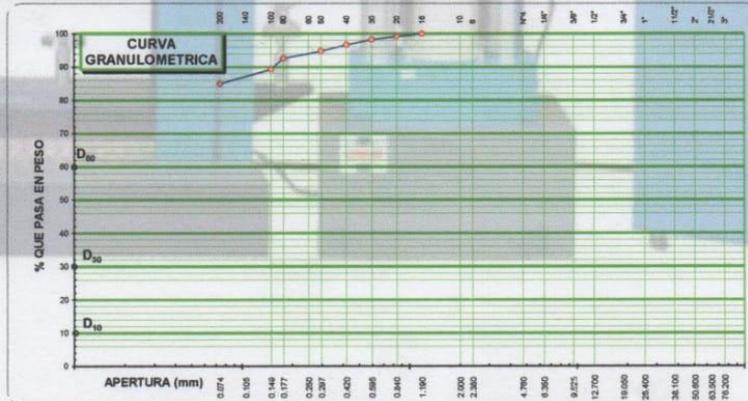
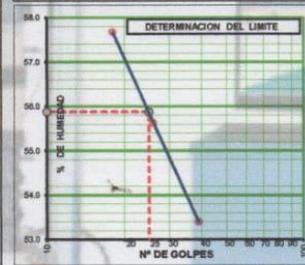
PROFUNDIDAD 0.10 - 2.00 M

FECHA NOVIEMBRE DEL 2019

Malla Tamiz	Peso Inicial Peso fracción lavada	Húmeda: 477.0		Seca: 400		Especificación Min Max
		Peso (gr)	% Retenido Parcial Acum.	% que pasa	Fino	
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
No.4	4.760					
2	2.380					
10	2.000					
16	1.190	0.00		100.0		
20	0.840	2.00	0.8	0.8	99.3	
30	0.595	4.20	1.1	1.8	98.2	
40	0.420	6.20	1.6	3.4	96.7	
50	0.297	7.50	1.9	5.2	94.8	
60	0.250					
80	0.177	8.8	2.2	7.4	92.6	
100	0.149	13.2	3.3	10.7	89.3	
140	0.105					
200	0.074	17.1	4.3	15.0	85.0	
pass		340.0		0.0		

Límite Líquido:	85.9 %	Índice de Consistencia =	1.9
Límite Plástico:	16.4 %	Índice de Fluidéz =	-0.2
Índice de Plasticidad:	19.5 %	Diámetro 10%: D ₁₀ =	
Clasificación Sucs:	CH	Diámetro 30%: D ₃₀ =	
Clasif. AASHTO:	A-7.4 (19)	Diámetro 60%: D ₆₀ =	
Humedad Natural:	19.3 %	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ =	
		Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ * D ₆₀) =	

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	18	26	30
Recipiente N°	21	22	23
R + Suelo Hum.	24.77	24.66	24.80
R + Suelo Seco	20.30	20.41	20.64
Peso Recip.	12.55	12.77	12.85
Peso Agua	4.47	4.25	4.16
Peso S. Seco	1.75	1.64	1.79
% de Humedad	57.68	55.63	53.46



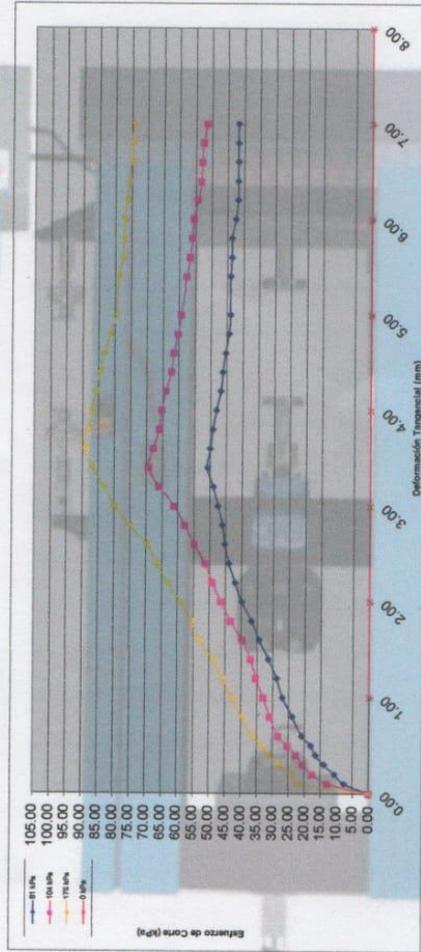
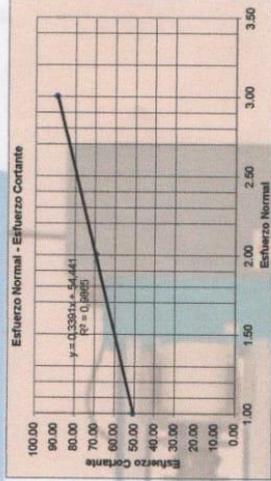
OBSERVACIONES: Arcilla inorgánica de Alta plasticidad de color rojizo con betas amarillas, suelo húmedo compacto de consistencia media.

LABORATORIO GENERALES
JORGE CHRISTIAN ACUÑA GARDENAS
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANTARARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA,
PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"
UBICACION DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN
SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ
MUESTRA CALICATA N° 02
FECHA NOVIEMBRE DEL 2019

RESULTADOS DE ENSAYO			
Sondio	Parafinado		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3 Muestra 4
Profundidad			
Preparación			
Humedad Inicial (%)			
Humedad Final (%)			
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm³)			
Area Aa (mm²)			
Velocidad (mm/min)	81.00	104.00	175.00
Esfuerzo Normal (kg/cm²)	50.87	69.37	89.24
Esfuerzo de Corte (kg/cm²)			0.31
Ángulo de fricción			16.00°



[Firma]
ING. CHRISTIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO
CIN N° 190450
Ingeniero Civil
RUC 20531292775

LABORATORIOS GENERALES
ING. CHRISTIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO
www.laboratoriosgenerales.com



**ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL
METODO TERZAGHI**

PROYECTO "DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGION SAN MARTIN"
UBICACIÓN DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA - PROVINCIA DE EL DORADO - SAN MARTIN
SOLICITANTE EST. ING. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ
CALICATA C-2
PROF. (m) 1.00, 1.50, 2.00, 2.50 y 3.00 m
FECHA nov-19

DATOS GENERALES

Angulo de Fricción	16.00	°
Cohesión	0.31	Kg/cm ²
Peso Especifico de Suelo por encima del N.C.	1.532	gr/cm ³
Peso Especifico de Suelo por debajo del N.C.	1.532	gr/cm ³
Relación Ancho Largo (B/L)	1	
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	25	ton

FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	Nc	Np	Nq	Sc	Sg	Sq
Continua				1.37	0.60	1.29
Cuadrada	11.63	3.06	4.34	1.37	0.60	1.29

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

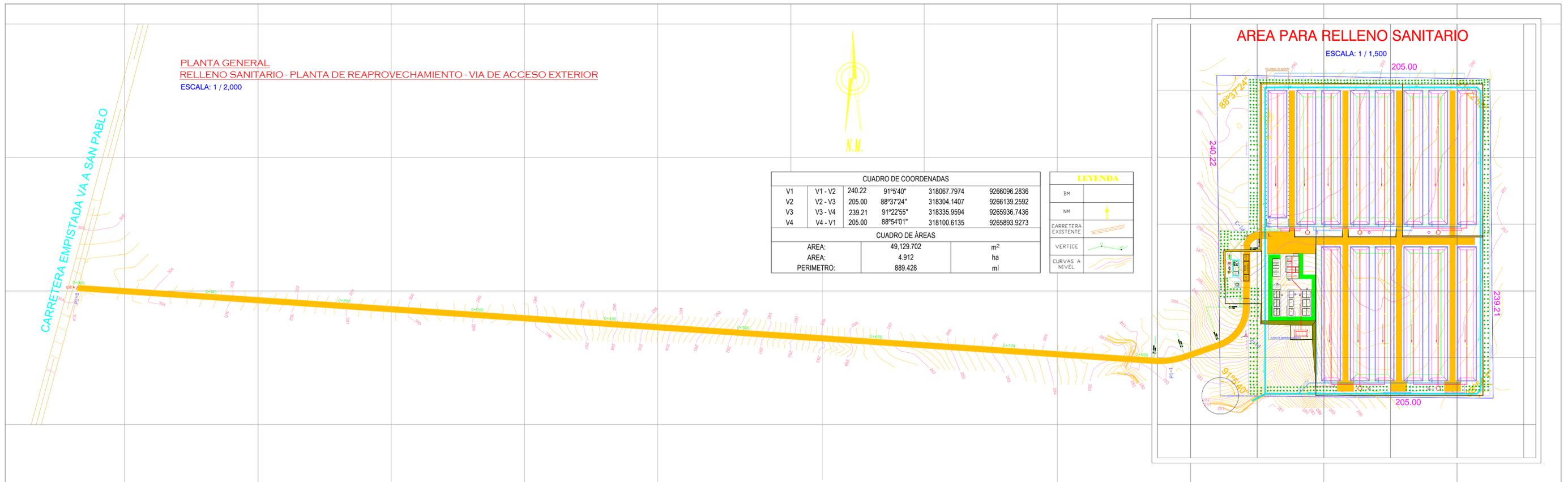
Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Q _{ult} (Kg/cm ²)	Q _{adm} (kg/cm ²)
Cuadrada	1.00	1.00	1.86	0.62
	1.50	1.00	2.40	0.80
	2.00	1.00	2.93	0.98
	2.50	1.00	3.47	1.16
	3.00	1.00	4.00	1.33

LABORATORIO GENERAL
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JURGE ENRIKIAN ACUNA CARDENAS
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERO CIVIL
CIP N° 198450

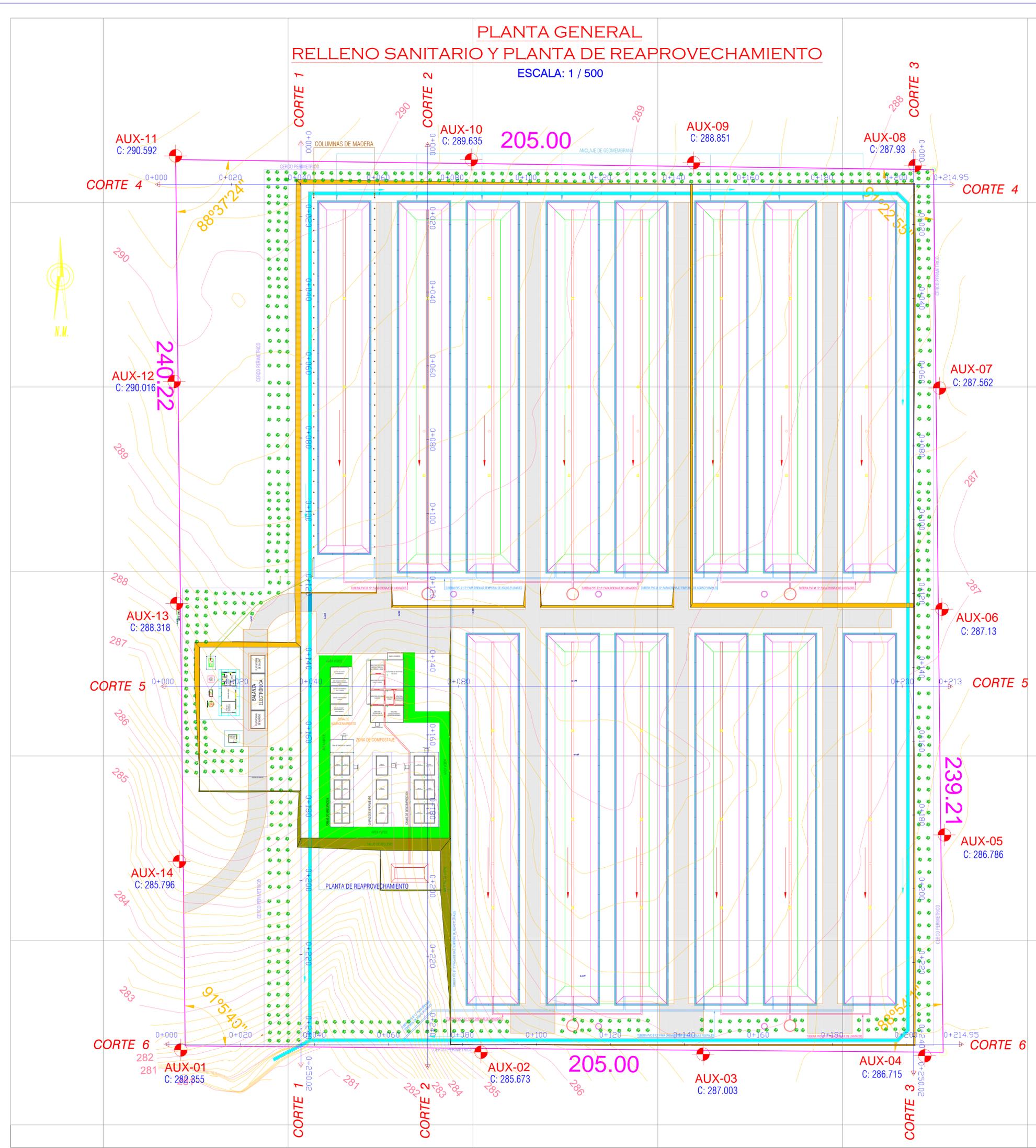
PLANO



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PLANO DE RELLENO SANITARIO PLANTA DE REAPROVECHAMIENTO VIAS DE ACCESO	PROYECTO: DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DEL DORADO Y REGION SAN MARTIN, 2018	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE DORADO
		PLANO: PLANTA GENERAL	UBICACION: SAN JOSE DE SISA - DORADO - SAN MARTIN
		DISEÑO: DIBUJO CAD: Br. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ	ESCALA: INDICADA
			FECHA: NOVIEMBRE 2,018
			LAMINA: PR-01

PLANTA GENERAL RELLENO SANITARIO Y PLANTA DE REAPROVECHAMIENTO

ESCALA: 1 / 500



LEYENDA

BM	
NM	
CARRETERA EXISTENTE	
VERTICE	
CURVAS A NIVEL	

CUADRO DE COORDENADAS

V1	V1 - V2	240.22	91°5'40"	318067.7974	9266096.2836
V2	V2 - V3	205.00	88°37'24"	318304.1407	9266139.2592
V3	V3 - V4	239.21	91°22'55"	318335.9594	9265936.7436
V4	V4 - V1	205.00	88°54'01"	318100.6131	9265893.9273

CUADRO DE ÁREAS

AREA:	49,129.702	m ²
AREA:	4.913	ha
PERIMETRO:	889.428	ml



PLANO DE RELLENO SANITARIO
PLANTA DE REAPROVECHAMIENTO
VIAS DE ACCESO

PROYECTO:
DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DEL DORADO Y REGION SAN MARTIN, 2018

PLANO:
PLANTA GENERAL

DISEÑO:
DIBUJO CAD: Br. WALTER MICHAEL ROMAN RUIZ

PROPIETARIO:
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE DORADO

UBICACION:
SAN JOSE DE SISA - DORADO - SAN MARTIN

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
NOVIEMBRE 2,018

LAMINA:
PR-02

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada: **"DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO POR EL METODO COMBINADO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN JOSE DE SISA, PROVINCIA DEL DORADO Y REGION SAN MARTIN, 2018"**, del estudiante Román Ruíz, Wálter Michael, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 18 de Diciembre del 2019




Firma

Mg. Tania Arévalo Lazo

DNI: 44086934.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Autorización final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACION DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA LA
COORDINADORA DE ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL:

Mg. Tania Arévalo Lazo

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA

Wálter Michael Román Ruíz

INFORME TITULADO

**“DISEÑO DE UN RELLENO SAITARIO POR EL METODO COMBINADO PATA
LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE
SAN JOSE DE SISA, PROVINCA DEL DORADO Y REGION SAN MARTIN,
2018”**

PARA OBTENER EÑ TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 18 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 16

