

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA
EL DISTRITO DE LAGUNAS-MOCUPE-PROVINCIA DE CHICLAYO-
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR
MARK BEYBIS BELLO CHUPILLON

ASESOR
CARLOS RAFAEL TAFUR JIMENEZ
<https://orcid.org/0000-0003-0119-8234>

Chiclayo, 2022

**DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO
Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE
LAGUNAS-MOCUPE-PROVINCIA DE CHICLAYO-
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018**

PRESENTADA POR:

MARK BEYBIS BELLO CHUPILLON

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
Para optar el título de
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Justo David Pedraza Franco

PRESIDENTE

Aníbal Teodoro Orrego Diaz

SECRETARIO

Carlos Rafael Tafur Jimenez

VOCAL

Índice

I.	Introducción	9
II.	Marco Teórico	12
2.1.	Bases teóricas científicas	12
III.	Materiales y Métodos.	15
3.1.	Tipo y nivel de investigación.....	15
3.2.	Población, muestra y muestreo.	15
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.3.1.	Métodos y/o técnicas	17
3.3.2.	Fuentes	17
3.3.3.	Instrumentos	17
3.3.4.	Plan de procesamiento para análisis de datos.....	17
3.4.	Procedimientos	18
3.4.1.	Estudios Geográficos	18
3.4.1.1.	Ubicación del proyecto	18
3.4.1.2.	Meteorología y climatología	18
3.4.1.3.	Geomorfología.....	19
3.4.1.4.	Condiciones Hidrológicas.....	19
3.4.2.	Estudio Topográfico	20
3.4.2.1.	Sistema de unidades.....	20
3.4.2.2.	Sistema de referencia.....	20
3.4.2.3.	Trabajos topográficos	20
3.4.3.	Estudio Hidrológico.....	20
3.4.3.1.	Parámetros meteorológicos.....	20
3.4.4.	Estudio de Suelos	20
3.4.4.1.	Trabajo de Campo	20
3.4.4.2.	Exploración de suelos	21
3.4.4.3.	Ensayos de Laboratorio	22
3.4.4.4.	Descripción de ensayos.....	23
3.4.5.	Estudio geotécnico especial	24
3.4.5.1.	Ensayo de permeabilidad Triaxial de suelos Cohesivo (ASTM D5084 - 90)..	24
3.4.6.	Flujo de Destino	24
3.4.7.	Relleno Sanitario Manual.	25

3.4.7.1.	Selección de método de relleno	25
3.4.7.2.	Método de trinchera o zanja.....	25
3.4.8.	Planta de compostaje	26
3.4.8.1.	Importancia del compostaje	26
3.4.8.2.	Proceso de compostaje.....	27
3.4.8.3.	Pautas iniciales de diseño	27
IV.	Resultados y Discusión.....	35
4.1.	Resultados	35
4.1.1.	Estudio topográfico.....	35
4.1.1.1.	Objetivos	35
4.1.2.	Estudio Hidrológico.....	35
4.1.3.	Estudio de Suelos	44
4.1.3.1.	Descripción actual de la estratigrafía de campos	44
4.1.3.2.	Ensayos de Laboratorio	44
4.1.3.3.	Ensayo de permeabilidad usando el parámetro de pared flexible (ASTM D5084 – 90)	44
4.1.4.	Diseño y cálculo de flujo de destino	45
4.1.5.	Diseño de relleno sanitario.	49
4.1.6.	Diseño de Planta de Compostaje.....	52
4.1.7.	Diseño de la Planta de Reciclaje	53
4.1.8.	Diseño del dren de lixiviados.....	54
4.1.9.	Diseño del sistema de drenaje de lixiviado	55
V.	Conclusiones	57
VI.	Recomendaciones.....	57
VII.	Referencias	58

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación del Proyecto, Distrito de Lagunas – Mocupe, Chiclayo, Lambayeque.....	18
Ilustración 2: Distancia del sector cerro la guitarra 2.26 km de distancia hacia el rio Zaña	19
Ilustración 3: Nos muestra el método de trinchera o zanjas	25
Ilustración 4: Ciclo de la materia orgánica	26
Ilustración 5: evolución de la temperatura y la proporción de microorganismos a lo largo del proceso de compostaje.....	27
Ilustración 6: Pala mecánica	30
Ilustración 7: Esparcidores de estiércol	31
Ilustración 8: Cuenca delimitada	37
Ilustración 9: Existencia de zonas planas y zonas provenientes del cauce principal	37
Ilustración 10: Curva Hipsométrica y Frecuencia de Altitudes.....	39
Ilustración 11: Flujo de destino de los residuos sólidos municipales.....	48

Lista de Tablas

Tabla 1: Distancia de las alternativas hacia el rio más cercano.....	19
Tabla 2: Profundidad y Número de Puntos de Exploración Mínimos para cimentaciones de Estructuras	22
Tabla 3: Variables esenciales del proceso de compostaje y rango de características óptimas de los materiales o mezclas que se han de compostar	29
Tabla 4: Ejemplos de cálculo de la capacidad de carga (CCd)	31
Tabla 5: Ejemplo de cálculo de la relación pre – compost a maduración / residuo tratado	32
Tabla 6: Resumen de puntos referenciales BM	35
Tabla 7: Resumen Datos de Precipitaciones Máximas Mensuales Estaciones Meteorológicas	36
Tabla 8: Parámetros morfométricos	38
Tabla 9: Para la obtención de altitudes y curva IDF.....	38
Tabla 10: Para la obtención de la pendiente de la cuenca	39
Tabla 11: Para la obtención de la longitud de la cuenca.	40
Tabla 12: Vida Útil y Riesgo Considerable.....	40
Tabla 13: Valores de periodo de retorno T (años).....	41
Tabla 14: Resumen de resultados de estudios de suelos	44
Tabla 15: Proyección de la población.....	46
Tabla 16: Proyección de generación de residuos solidos municipales.....	47
Tabla 17: Cálculo del volumen total y área del balance general	50
Tabla 18: Determinación del área de Compostaje y área administrativa.	52
Tabla 19: Estudio de Caracterización del Distrito de Lagunas-Mocupe.....	54
Tabla 20: Área superficial del relleno sanitario.....	55

Resumen

Para llevar a cabo la correcta viabilidad y el diseño de las infraestructuras para los residuos sólidos en Lagunas distrito de Chiclayo , se ejecutaron numerosos estudios básicos y técnicos, también se utilizó diversas técnicas de acuerdo a la guía que nos ofrece el Ministerio del Ambiente, unidamente con la guía de julio Jaramillo, realizando un diagnóstico y una definición geográfica y poblacional del distrito de Lagunas, que constará de un análisis poblacional, una descripción geográfica, estudios topográficos e hidrológicos, suelo, clima, etc. Se hizo un levantamiento topográfico del terreno en el cual, el área calculada es de 22 hectáreas las cuales la distribución contará con el relleno sanitario, una nave industrial para compostaje, una caseta de control, una fosa de lixiviados, una planta de aprovechamiento de recursos reutilizables, un vestidor, un cuarto de baños, accesos internos y sus accesos correspondientes a todas las infraestructuras. Para el desarrollo de la presente tesis, se tomó como punto de inicio los datos recopilados por la Municipalidad de Lagunas, como el estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos, basándome en estos datos, se calculó el área necesaria para cada infraestructura. Se determinará la selección de áreas correspondientes a la disposición final de residuos sólidos, el cual desentenderá de un análisis detallado con información correspondiente a los parámetros exigidos por la norma vigente.

PALABRAS CLAVE: Relleno Sanitario, gestión, disposición final.

Abstract

To take away out a good path, the feasibility and the design of the infrastructure for the disposal of solid waste in the District of Lagunas, different basic and technical studies have been carried out, and different methods have been used according to the guide that the Ministry of the Environment offers us, administered with the guide of July Jaramillo, It is verified of a population analysis, a description, topographic and hydrological studies, ground, climate, etc. A topographic survey of the land was made in the area, the calculated area is 22 hectare, the distribution is accounted for by the landfill, a composting plant, a control booth, a leachate pit, a plant for the use of reusable resources, a dressing room, a bathroom, internal accesses and their corresponding to all infrastructures. For the development of this thesis, it is considered as starting point the data are collected by the Municipality of Lagunas, as the study of the characterization of urban waste, is based on this data, the area of the function is calculated for each infrastructure. The selection of the areas corresponding to the final disposal of solid waste will be determined, the quality of detailed analysis with the information corresponding to the parameters required by the current regulations.

KEYWORDS: Sanitary Landfill, management, final disposal.

I. Introducción

Existe aún en Perú temas pendientes de nivel crítico que amenazan a la personas del entorno y al medio ambiente tratándose de los residuos sólidos, prioridad que aun las autoridades municipales no pueden resolver. Se visualiza las diversas maneras en que son desechados los residuos sólidos donde no se da el tratamiento que necesitan para no afectar el ambiente, agravando también el crecimiento de las áreas urbanas; según estudio de los últimos años [1]:

Los residuos crecieron en un 40% en el año 2009, su estructura material es necesariamente materia orgánica (48,2%) lo cual es una mezcla de desechos de alimentos, los materiales que poseen un alto valor de reciclaje son aproximadamente 21%.

En el Perú, existe una situación de crisis que afronta la gestión ambiental de los desechos y subproductos ejecutados por aquellas labores humanas, donde los residuos sólidos municipales llegan a poner en gravedad tanto la salud de todo ser en la tierra debido a la contaminación generada, sin embargo es un deber que todos deberíamos cumplir pero no lo hacemos por inconscientes, por no estar lo suficientemente informados o incluso porque no sabemos la importancia de la función que pueden cumplir los residuos si son tratados .

Como seres humanos debemos concientizarnos sobre la responsabilidad de nuestro ambiente y priorizar ese deber lo cual es de todos incluyendo a nuestras autoridades municipales, locales, distritales y a cada ciudadano; deberíamos revisar e inculcar valores también al modo de trabajo de aquellas empresas que forman parte de la contaminación ambiental estas organizaciones desechan gran cantidad de materia prima entre ellas destacan las petroleras y mineras quienes son reguladas por sectores estatales como se indica debemos tener en cuenta el cumplimiento de aquellas normas de ambiente para proveer a nuestra generación un entorno limpio y una calidad de vida oportuna.

Dado el aumento de las tareas de la sociedad estando mal gestionadas se reduce el tamaño de sostenibilidad de vida de nuestro planeta y no se ejecuta una satisfacción económico sostenible, imponiendo el aprendizaje de vida mejorada sin que ello nos cobre alguna oportunidad de desarrollo humano incluidas a nuestras generaciones emergentes, debemos entender que el ambiente es una fuente esencial para cumplir deberes,

compromisos y responsabilidades éticos con la humanidad y con nuestro entorno, más que derechos [2].

Nuestras autoridades provinciales y distritales poseen un cargo esencial con respecto a gestiones y planes que ayudarían al tratado de residuos sólidos para que se establezca una base social y financiera para la sostenibilidad y calidad del servicio dado; dándole un enfoque al ámbito económico para generar ingresos y puestos de trabajo a los ciudadanos y empresas.

Lagunas, posee una extensión territorial de 271.56 km² y su población proyectada mediante el último censo 2007 al 2016 fue de 10,350 habitantes, lo cual hasta la fecha 2018, población estimada de 10,586 habitantes a lo largo del casco urbano del distrito de Lagunas, Mocupe viejo, nuevo Mocupe, Úcupe, pueblo de Lagunas con una tasa de crecimiento de 1.134% anual. Está ubicado en la región chala en el extremo suroeste de la provincia de Chiclayo y del departamento de Lambayeque.

El frecuente crecimiento de la población hace que el tema de los desechos se vea enfrascado en un problema grave, si es que no se trata con mesura y dedicación, ya que este, pueda transmitir enfermedades por algunos agentes transmisores (como moscas, mosquitos, ratas, zancudos, hasta los mismos animales domésticos, etc.) por ello, la imperiosa necesidad de solucionar o mitigar los problemas ambientales al cual estamos expuestos.

Los desechos son materiales que no poseen valor económico para la sociedad por lo que se conoce como basura no tratada, es decir, aquel material que ha cumplido una función para el cual ha sido designado. En lo que corresponde, en esta presente tesis, abordaremos temas únicamente sobre los residuos de gestión municipal, lo cual, provienen de los sobrantes de alimentos además del papel, botellas, pañales y otros materiales similares.

El Distrito no dispone de un Relleno sanitario, es por ello que, todos los residuos provenientes de la recolección diaria colocados al aire libre en un basural se logran ver como clasificaban y almacenaban los restos considerados chatarra, que luego podrán comercializarlos, sin embargo, los segregadores informales ponen en riesgo su salud debido a la inexistencia de material de protección para dichas actividades.

Es lamentable ver cómo influye el mal manejo y gestión de este tema ya que son producto del consumo o actividades de las personas, el deshacerse de los residuos en un basural al

aire libre y añadiendo a esto, la quema de los mismos genera una gran consecuencia ambiental, en el Distrito de Lagunas no cuenta con un aprovechamiento de residuos ya sea de reutilización o de reciclaje y, sobre todo, la falta de concientización ambiental, que se ve en la organización del municipio.

En cuanto a los recicladores, ya formalizados y en sus puestos de trabajos, se encargarán de la venta de los residuos reciclados, acreditados mediante la resolución de la alcaldía.

Esta problemática ambiental se puede mitigar respecto a la situación ambiental negativa y eso es lo que propone mi proyecto de tesis, que la disposición final de los residuos sean los correctos según la normatividad vigente, se logrará resolver problemas ambientales como la contaminación del aire de aquellos residuos que están expuestos al ambiente y no son recogidos en su horario programado quedando expuestos a olores nauseabundos, o como también la indiscriminada quema de basura, contaminación del suelo producto de lluvias que mojan a los residuos que no fueron recogidos como también los residuos en el botadero y la propia descomposición de los productos perecibles, contaminación del agua por arrojar desechos a ríos y arroyos, además de un líquido percolado conocido como lixiviado ya que se debe a la putrefacción de aquellos residuos sólidos en los basureros al aire libre, por ello, es necesariamente importante ya que dicho líquido podría contaminar la napa freática, la cual, si esto implica su contaminación estaría poniendo en peligro la salud pública, algunas poblaciones extraen el recurso hídrico de pozos tubulares.

II. Marco Teórico

2.1. Bases teóricas científicas

Ley general del ambiente (Ley N°28611)

Aquella norma que vela por la correcta operación para efectuar la gestión ambiental de nuestro País, estableciendo una serie de puntos y reglas que prometen lograr el objetivo primordial que sería mantener el ambiente de una manera saludable, prudente y en óptimas condiciones asegurando el bienestar humano.

En consecuente debe asegurar la ley del ambiente el cumplimiento de aquellos requerimientos de diligencia ambiental para obtener resultados orientados a una buena calidad de vida los ciudadanos, la economía y sobre todo la eficiencia del ambiente urbano y rural manteniendo nuestro patrimonio natural [4].

Ley General de Residuos Sólidos (N° 27314)

Se funda la lucha de todos aquellos que forman parte del régimen del ambiente tantos locales hasta distritales con la función de gestionar los desechos que provienen desde el hogar, desde la perspectiva comercial y todo lo que se implique a desechos de esta índole, lo cual tiene como resultado una correcta disposición de los residuos.

Así mismo, se fundan las competencias en la gestión y manejo de desechos que pueden ser tratados de origen industrial [5].

Ley General de la Salud (N° 26842).

Se toma de manera primordial a la persona, que niega el desecho de sustancias de alto grado de infección que influyan en el agua, aire o el suelo, lo cual no se obtiene aun la prudencia en forma que señala la ley sanitaria y de protección al ambiente.

Si la polución del ambiente tiene como peligro la vida del ciudadano, la autoridad de Salud determinara medidas preventivas y de manejo para que paren aquellos actos o hechos [6].

Ministerio de salud. dirección general de salud ambiental (DIGESA).

A través de una dirección de carácter universal el ministerio de salud trata en primera plana los aspectos de asunto sanitario de un proceso originado por el tratado de residuos sólidos.

En consecuencia la evaluación efectuada al impacto ambiental de las plantas de transferencia, el tratado y el relleno manifiesta aquellas zonas en estado de criticidad por el deficiente control de residuos, sin embargo, sostiene el registro de las organizaciones prestadores de servicios de saneamiento (EPS) y todo aquello relacionado al comercio [7].

Reglamento nacional de edificaciones, norma e.030 “Diseño Sismorresistente”.

Se desarrollan condiciones por debajo del carácter general para que aquellas construcciones proyectadas tengan la conducta sísmica de acuerdo a los principios señalados en la lectura, entre ellos tenemos por ejemplo la estructura que no debe tener colapso alguno ya que podría manifestar daños prejudiciales poniendo en riesgo la salud de todo ser viviente [8].

Reglamento nacional de edificaciones, norma e.050 “Suelos y Cimentaciones”.

Se dispone ciertos requerimientos para la proyección de estudios de Mecánica de Suelos (EMS), para recopilar datos de cimentación, de organizaciones y algunas obras que indica la lectura, Se proyectan con el objetivo de asegurar el equilibrio y la disposición de las edificaciones para impulsar el uso correcto de todos los materiales dados.

El reglamento nos brinda datos referidos a los estudios realizados según la observación a la cimentación, y aquellos incidentes en suelos colapsables, ataques químicos por aguas subterráneas, etc. [9].

Política Nacional de Ambiente. D.S N° 012-2009-MINAM

Según este Decreto, se ven registrados diversos factores importantes relacionados al medio ambiente, seguidamente encontraremos patrones a utilizar para efectuar el uso correcto, y además de la concientización a la población para calibrar el medio ambiente [10].

D.S N° 005-2010-MINAM, “Reglamento de la ley N° 24149 ley que regula la actividad de los recicladores” (Título II, artículo 7°; título III, capítulo II, artículo 17°)

Se utilizarán como bases fundamentales la definición y la estructura del artículo 7 y 17 para emplear de manera oportuna los residuos sólidos de manera aplicativa [11].

Jaramillo, julio. 2002. “Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales”. Universidad de Antioquia, Colombia. consultado por centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente, 2002.

La presente guía incluye estándares emergentes que ayudarán a las pequeñas poblaciones de la Región a desarrollar, administrar y controlar los rellenos sanitarios [12].

III. Materiales y Métodos

3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es descriptiva ya que estará sujeto a análisis en donde se mide y evalúa diversos aspectos concernientes al proyecto de ingeniería.

3.2. Población, muestra y muestreo.

Población: Es necesario conocer el número de ciudadanos en la localidad, para poder describir las proporciones de desechos que se va a disponer. Para ello, debemos de diferenciar los residuos resultantes de las zonas rurales y zonas urbanas, ya que en las zonas rurales la producción es escasa o baja, añadiendo a esto que no es factible el recojo de los residuos por la lejanía en que se encuentran estos puntos. En cambio, las zonas rurales, el acopio es más próximo y en cantidades considerables.

La población actual con la que cuenta el distrito es de 10,586 habitantes, los cuales comprenden la zona de Nuevo Mocupe, Úcupe y el propio distrito de Lagunas.

Población Proyectada: tendremos en cuenta que la estimación de la población proyectada hacia los años de diseño es de suma importancia, ya que dependiendo de estos nos será útil la cantidad de residuos que será dispuesto durante el periodo de diseño.

Para estimar la población proyectada a 20 años, se ha determinado mediante un cálculo (ver Tabla N° 09), en el cual se detalla el total de habitantes, generación Per-Cápita y el total del área destinada para la disposición de relleno sanitario, con sus respectivas infraestructuras.

Producción Per cápita: La elaboración de desechos duros o resistentes se puede calcular en unidades como kilogramos por ciudadano por día, kilogramos por vivienda por día, kilogramos por cuadra por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día.

La generación Per-Cápita se obtiene de la siguiente manera:

$$PPC = \frac{DSr}{Pob * 7 * C}$$

Donde:

PPC = Producción por habitante por día (kg/hab/día).

DSr = Cantidad de residuos sólidos municipales recolectados en una semana (kg/sem).

Pob = Población total (hab).

7 = Días de la semana.

Cob = cobertura del servicio de aseo urbano (%).

Producción Total: Tener en cuenta que es importante poseer cuantificado la producción de desechos duros municipales, logrando las ideas sobre un grupo de obtención de datos adecuados, el número estimado de colaboradores, la importancia del lugar de trabajo y la disponibilidad necesaria teniendo en cuenta el orden y la limpieza.

Proyección de la producción total: La elaboración total anual de desechos duros debe calcularse según las proyecciones de la sociedad, calculada con el crecimiento poblacional y la producción per cápita. La proyección poblacional puede determinarse según los diferentes métodos (aritmética, geométrica, etc.). Cabe recalcar que para estimar la proyección de residuos sólidos es difícil y variable, ya que, según la estación del año en que estemos, la población va a consumir más o menos, un claro ejemplo es cuando estamos en estación de verano, la gente tiende a consumir más productos orgánicos, tiende a haber más consumismo. Dicho esto, se sugiere calcular una tasa de crecimiento de 1% anual, la producción per cápita total:

$$CRD = Pob * PPC$$

Donde:

CDR = Cantidad de residuos sólidos producidos (kg/día).

Pob = Población área urbana (hab).

PPC = Producción per cápita (kg/hab/día).

3.3. Métodos, fuentes e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Métodos y/o técnicas

El análisis directo, mediante visitas al lugar de proyecto que me permitirá recopilar información, como también, los datos facilitados por la Municipalidad Distrital de Lagunas.

Estudio y apreciación de datos obtenidos de diversas fuentes (bibliográficas, planos, programas, ensayos, etc.)

3.3.2. Fuentes

Se realizará la recopilación de información documental de los antecedentes de la zona del proyecto, bases teóricas y leyes, bibliografía y linkografía.

3.3.3. Instrumentos

- Laboratorio de Mecánica de Suelos.
- Programas de diseño de estructuras, SAP 2000 v16.
- Programa de dibujo, AUTOCAD 2017.
- Programa de dibujo y diseño, AUTOCAD CIVIL 3D.
- Instrumentos topográficos.

3.3.4. Plan de procesamiento para análisis de datos

Para el procesamiento de datos, se hizo el siguiente planteamiento.

- Se realizó el respectivo registro al lugar del proyecto, para poder ver la factibilidad de accesos y permisos.
- Se hizo visitas a la Municipalidad correspondiente de la zona, para hacer presente de la siguiente tesis y hacer factibles los presentes permisos propuestos.
- Recopilación de normativa vigente respecto al tema de investigación,
- Concerniente al ensayo de suelos se tomaron las muestras para realizar los ensayos respectivos a las mismas.
- Pude tener acceso al estudio de caracterización de la zona, mas no del proyecto de gestión de residuos sólidos urbanos.
- Se realizó la estructuración y pre–dimensionamiento de los elementos estructurales.
- Para el diseño de las estructuras, se empleó los programas SAP 2000 V16.0 y SAP 2000 V20.2.
- El dimensionamiento del relleno sanitario se realizó en base a la generación per cápita, a la población y a los años proyectados.
- Para los cálculos se empleó el software Microsoft Excel 2013.

3.4. Procedimientos

3.4.1. Estudios Geográficos

3.4.1.1. Ubicación del proyecto

El siguiente trabajo de investigación se desarrollará en la Localidad de Lagunas; cuenta con una extensión territorial de 271.56 km² (kilómetros cuadrados) con una población actual de 10,234 habitantes, con una altitud de 33 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar.)

Ilustración 1: Ubicación del área para el desarrollo del Proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

3.4.1.2. Meteorología y climatología

Según lo expuesto por la guía del MINAM, nos indica que la zona del lugar de trabajo a realizarse debe considerarse como requisito climático aceptable, ya que la orientación del aire es más esencial por las incomodidades que dañan la ejecución del trabajo.

Es considerable reconocer las limitaciones meteorológicas de precipitación, temperatura y humedad relativa para ayudar en la descomposición tratada de desechos duros.

3.4.1.3. Geomorfología

el terreno donde se dispone los residuos sólidos, se considera suelos áridos de escasa fertilidad, asentadas en las laderas de los cerros con pendientes moderados a ligeramente empinadas, con una variedad de vegetación también escasa, de rápido crecimiento, junto con especies nativas que conforman este tipo de suelos secos.

3.4.1.4. Condiciones Hidrológicas.

El Río Zaña, es la fuente hídrica más cercana, cuyas distancias son las siguientes:

Tabla 1: Distancia de las alternativas hacia el río más cercano

ALTERNATIVAS PROPUESTAS	DISTANCIA AL RIO ZAÑA
SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1	2.20 km
SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2	2.26 km
SECTOR PUEBLO LIBRE	2.10 km

Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 2: Distancia del sector cerro la guitarra 2.26 km de distancia hacia el río Zaña



Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2. Estudio Topográfico

3.4.2.1. Sistema de unidades

El proyecto usó decimales para medir la longitud. También se utilizó medidas angulares que utilizan grados, minutos y segundos sexagesimales.

3.4.2.2. Sistema de referencia.

Con respecto a la geo-referenciación del estudio topográfico, se ha colocado en un punto fijo inamovible (como recomendación), ya que va a permitir su rápido reconocimiento, cuyas coordenadas UTM son N 9229559.82; E 648932.685.

3.4.2.3. Trabajos topográficos

Para el perfil longitudinal se determinó a lo largo de toda el área, para determinar las pendientes representativas para realizar el cálculo de corte y relleno.

Sección Transversal: se considera importante para conocer la forma de la superficie del terreno.

3.4.3. Estudio Hidrológico

3.4.3.1. Parámetros meteorológicos

Permite estudiar el agua, sus propiedades físicas, químicas y mecánicas presentes en la superficie terrestre.

Tomando en cuenta a aceleraciones con respecto a la humedad del suelo y la estabilidad de las masas glaciares

3.4.4. Estudio de Suelos

3.4.4.1. Trabajo de Campo

Debido al estudio que se efectuó en campo, están destinados para crear ciertas funciones que permita determinar y constituir propiedades físico – mecánicas de toda superficie y la coordinación de la base el cual se apoyará el proyecto.

Los estudios para diagnosticar la estructura que conforman el suelo portante de las cimentaciones de la nave industrial propuesta para mi tesis, el estudio y exploración fueron realizados por medio de calicatas.

Para la extracción de las muestras en la zona de proyecto, se hizo requerimiento de una máquina retroexcavadora CAT 420D, la cual facilitó el fácil acceso a la toma de muestras, ya que esta se obtuvo a una profundidad de 4 metros máximo.

Se retiró muestras de cada calicata realizada en campo tanto de muestras alteradas como inalteradas, las cuales, en las muestras inalterada se hizo con mayor cuidado sin perder su estructura, para ello se utilizó tubos de 20 cm cada una, cubiertas herméticamente con tapas del mismo elemento y selladas con cola de tubo PVC.

3.4.4.2. Exploración de suelos

En esta etapa de exploración de suelos nos indica, por normativa, que realizan observaciones del subsuelo para recopilar datos importantes para la creación y la edificación de las organizaciones. La relevancia de la indagación estará constituida en la diversidad de condiciones del subsuelo, material de estructura además de otro punto importante que se requiera.

El plan de indagación es concerniente para demostrar la originalidad del medio que los rodea, y el tipo de suelos y rocas existentes.

Se define la zona de los puntos de exploración y las profundidades mínimas de exploración se consideró en primera instancia a la norma E050 “suelos y cimentaciones” como también recomendaciones por parte de personal experto, como 1 calicata por hectárea en la ubicación del relleno sanitario y sus estructuras complementarias.

En el **Artículo 3** de la norma E050 “suelos y cimentaciones”, menciona en su inciso d) que existe obligatoriedad de los estudios para áreas industriales, fabricas, talleres o similares [9].

Pozos o Calicatas y Trincheras

Se hace hincapié a las perforaciones de contexturas diferentes para ayudar en el análisis de la zona, además se necesita recoger muestras y desarrollo de ensayos para tener un amplio conocimiento de lo que se quiere hacer.

Tabla 2: Parámetros mínimos para cimentaciones de Estructuras

Aplicación	Ubicación y número mínimo de puntos de exploración.	Profundidad mínima de exploración
Muros de contención	Mínimo, un punto de exploración por cada muro de contención. Para muros de contención de más de 30m de longitud, se requerirán puntos de exploración espaciado alternativamente delante y detrás del eje longitudinal del muro, espaciados entre 30 y 60m. Para muros anclados, adicionalmente se ubicarán puntos de exploración en la zona de anclaje, espaciados de 30 a 60m. Para muros tipo "soil-nailed. Serán necesarios adicionalmente, puntos de exploración a una distancia de 1.0 a 1.5 veces la altura posterior del muro, espaciados entre 3,0 y 6,0m	Investigar hasta una profundidad por debajo del muro hasta donde el incremento de esfuerzos debido a la carga estimada en la zapata, sea menor al diez por ciento del esfuerzo de sobrecarga efectivo (presión efectiva) existente a una profundidad por debajo de la cimentación, entre una a dos veces la altura del muro. La profundidad de exploración debe penetrar totalmente suelos blandos altamente compresibles, por ejemplo, turba, limo orgánico, o suelos blandos o de grano fino, hasta encontrar material competente con capacidad de soporte suficiente, como suelo cohesivo duro o rígido, suelo no cohesivo, denso, o el basamento rocoso.
Cimentación Superficial	Por una unidad de subestructura, por ejemplo pilares o estribos, con anchos menores o iguales a 30m, un mínimo de un punto de exploración por unidad de subestructura. Para subestructuras con anchos mayores a 30m, un mínimo de 2 puntos de exploración por unidad de subestructura Puntos adicionales de exploración serán requeridos, en caso se encuentren condiciones del subsuelo erráticas (p.e. presencia de suelos blandos alternando con suelos de mejor calidad, con espesores variables, que impiden tomar una decisión respecto al nivel de cimentación).	La profundidad de exploración debe ser: - Lo suficientemente grande como para atravesar totalmente suelos no adecuados para cimentación, por ejemplo, turba, limo orgánico, o suelos blandos de grano fino, y encontrar material competente con capacidad de soporte suficiente, como suelo cohesivo duro o rígido, suelo no cohesivo denso o el basamento rocoso. - Al menos a una profundidad por debajo de la cimentación en la que el incremento de esfuerzos debido a la carga estimada en la zapata sea menor al diez por ciento del esfuerzo de sobrecarga efectivo (presión efectiva). - Si el basamento rocoso es encontrado antes de la profundidad requerida por el segundo criterio indicado anteriormente, la profundidad de exploración debe ser hasta penetrar por lo menos 5.0m en el basamento rocosa, pero la exploración en este nivel, debe ser lo suficiente como para caracterizar la compresibilidad del material de relleno en las discontinuidades horizontales, de ser necesario. <i>Nota: Donde se encuentre condiciones altamente variables del basamento rocoso (p.e. intercalación de rocas sedimentarias, de calidad variable, como lutitas con areniscas y/o lodolitas) o en áreas donde es probable la presencia de grandes bloques de roca, puede requerir de más de 5.0m de muestra de roca para verificar la calidad del basamento rocoso.</i>

Fuente: (ASHTO LRFD, 2010)

3.4.4.3. Ensayos de Laboratorio

Para los informes de laboratorio que se realizaron son los siguientes:

- Análisis Granulométrico por tamizado (NTP 339.013).
- Límites de Líquido (NTP 339.129) y Límite Plástico (NTP 339.129)
- Clasificación de suelos por Métodos SUCS y por el Método AASHTO.
- Gravedad Específica - ASTM D854
- Determinación del coeficiente permeabilidad.
- Corte directo (consolidado drenado)
- Permeabilidad Triaxial de suelos Cohesivos (ASTM D2938)

3.4.4.4. Descripción de ensayos

Análisis Granulométrico por tamizado (NTP 339.013)

Se entiende como granulometría a la delimitación cuantitativa de la división de volúmenes de partículas de suelo, además ayuda a conocer los porcentajes de suelo que son canalizados por el paso del agregado hasta el tamiz N°200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para comprender su distribución de tamaño de partícula bajo este tamiz. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis del tamaño de partículas produce una curva del tamaño de partículas en la que los diámetros de las aberturas de las mallas se representan frente a los porcentajes acumulativos. [13].

Límite Líquido (NTP 339.129) y Límite Plástico (NTP 339.129)

Otra manera de conocer al volumen de ser moldeable es a la plasticidad del suelo, despendiendo de cuanta arcilla posee el material que será colocada a la malla N°200 ya que tendrá una función ligante.

Este material según la capacidad de humedad que posea, tienes que estar pasando por 3 estados necesariamente importantes: líquidos, plásticos y secos.

Luego del agregado este contenido de humedad en donde está húmedo y no puede ser manejado de manera moldeable; entonces podemos asegurar que se encuentra en estado semilíquido.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

Los distintos tipos de suelo están determinados por el tamaño de las partículas. A menudo se mezclan con dos o más tipos diferentes de suelo, como: arena, grava, limo, arcilla y limo arcilloso. La determinación de los rangos de tamaño de partículas (graduaciones) se basa en la estabilidad del tipo de prueba que define el límite de consistencia. Uno de los sistemas de clasificación de suelos más comunes es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), que divide el suelo en 15 grupos identificados por nombre y términos simbólicos.

Gravedad Especifica – ASSTM D854

Con este ensayo se busca determinar la gravedad especifica de los sólidos del suelo, las partículas deberán pasar por la malla 4.75 mm (tamiz N°04), se emplea un picnómetro con agua. Cuando el suelo posee partículas que no pasen por ese tamiz, se empleará otro método denominado ensayo ASTM C127.

Los sólidos del suelo utilizados en estos métodos de prueba no incluyen sólidos con los que estos métodos puedan interferir, sólidos contaminados con sustancias prohibidas por estos métodos o sólidos altamente orgánicos, como material fibroso que flota en el agua.

Determinación del coeficiente de permeabilidad

El movimiento del agua subterránea depende de las corrientes, que a la vez dependen de síntesis de energía conocido como gradiente hidráulico. La permeabilidad representa la oposición del suelo a la penetración del flujo de fluidos. Mediante los ensayos, métodos y cálculos realizados se busca determinar el valor de K, que se basa en la aplicación de la ley de Darcy.

Corte directo (consolidado drenado)

Su propósito es establecer procedimientos de ensayo para determinar la resistencia al corte de muestras de suelo consolidados y drenados por el método de corte directo.

La prueba se puede efectuar en todo tipo de suelo, incluidas muestras inactivas y modificadas.

3.4.5. Estudio geotécnico especial

3.4.5.1. Ensayo de permeabilidad Triaxial de suelos Cohesivo (ASTM D5084 - 90)

Este ensayo permite determinar el valor de K, (coeficiente de permeabilidad) mediante la aplicación de flujo de agua, consiguiendo así los valores requeridos.

3.4.6. Flujo de Destino

Para facilitar la correcta distribución del recojo de residuos sólidos, es necesario conocer cómo va a estar compuesto, ya que muchas veces estos residuos recopilados por la Municipalidad Distrital de Lagunas, pueden ser aprovechados tanto como el reciclaje y compostaje.

3.4.7. Relleno Sanitario Manual.

3.4.7.1. Selección de método de relleno

Para este sistema, va a depender básicamente de la morfología del terreno, ya que de este es que se va a tomar medidas, también dependerá el tipo de estructura del estrato del suelo y de la profundidad de las corrientes subterráneas (napa freática). Existen dos maneras básicas de construir un relleno sanitario, que se describen a continuación, Jaramillo [1].

3.4.7.2. Método de trinchera o zanja

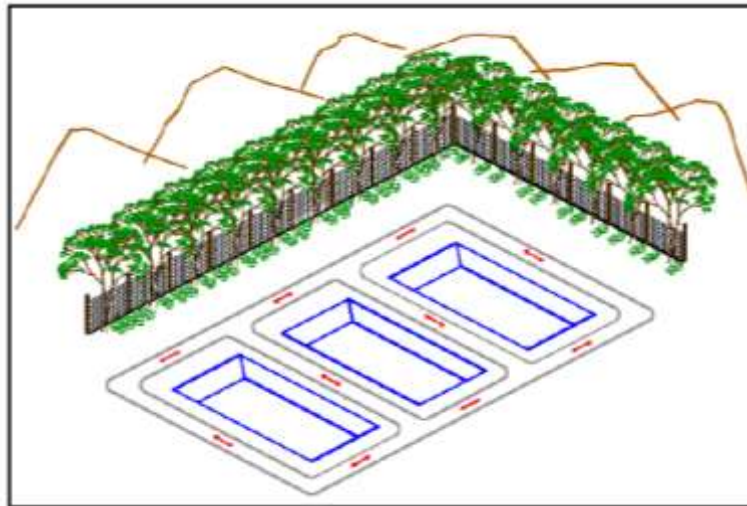
Se realizó un estudio del material bibliográfico de diferentes Métodos utilizado para definir la forma o método para destinar nuestro relleno sanitario, siendo la más acertada el sistema constructivo de trinchera o zanja ya que generalmente se usa en superficies con pendiente llano y suelos no rocosos.

Este método consiste en la excavación de zanjas con determinadas dimensiones, de unos tres o cuatro metros de profundidad, de acuerdo al diseño realizado se determinará la profundidad necesaria. Para poder realizar esta obra de arte, debemos emplear maquinaria como parte de apoyo para mover grandes masas de tierra, como cargador frontal, retroexcavadora o un tractor de orugas, el material excavado puede colocarse al costado de la excavación, ya que se podrá dar uso como capa final para relleno, teniendo en cuenta el tipo de material para ser usado como cobertura, previo a su uso de disposición final, deben de contar con todos sus accesorios que cumplan con el impedimento de la infiltración de lixiviados.

Debemos de tener en cuenta, que se tiene que hacer estudios de suelos y verificación de nivel freático, ya que, si el nivel freático está muy próximo a la superficie esta disposición de residuos afectará dichas corrientes de agua, entonces, para ello se determinará la estructura de suelo y si es necesario hacer una mejora de esta con una geomembrana de 1mm de espesor.

Como también, debemos de tener en cuenta la época de abundante lluvia, ya que, el agua puede anegar las zanjas; por lo tanto, se deben construir canales preliminares para desviar e incluso verter a los drenajes internos. En zonas de alta vulnerabilidad y riesgo de fuertes lluvias, va a ser necesario tener en un equipo de bombeo del agua acumulada. Las paredes longitudinales de la zanja deben cortarse en concordancia al ángulo de relieve del terreno excavado.

Ilustración 3: Nos muestra el método de trinchera o zanjas



Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje.

3.4.8. Planta de compostaje

3.4.8.1. Importancia del compostaje

Es claro ver que, en el sector agrario y ganadero, utilizan este método ya que reutilizan los restos vegetales y estiércol de los animales para generar compost que se utiliza como abono agrícola

En el ámbito urbano, en un sistema controlado, se puede usar para generar energía renovable, como la producción de biogás.

Ilustración 4: Ciclo de la materia orgánica



Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje.

Es importante recalcar las características del proceso de compostaje:

- Reducir la cantidad de residuos, facilitar el acopio, permite un mejor beneficio agrícola, y más flexible, minimiza el riesgo sanitario constitutivo a todas las gestiones anteriores.

- Tiene una basero simple, es muy energético y versátil, se puede aplicar a diferentes tipos de residuos orgánicos y mezclas, y a escalas de trabajos muy diversos, requiere sistemas tecnológicos mucho o poco sofisticados.

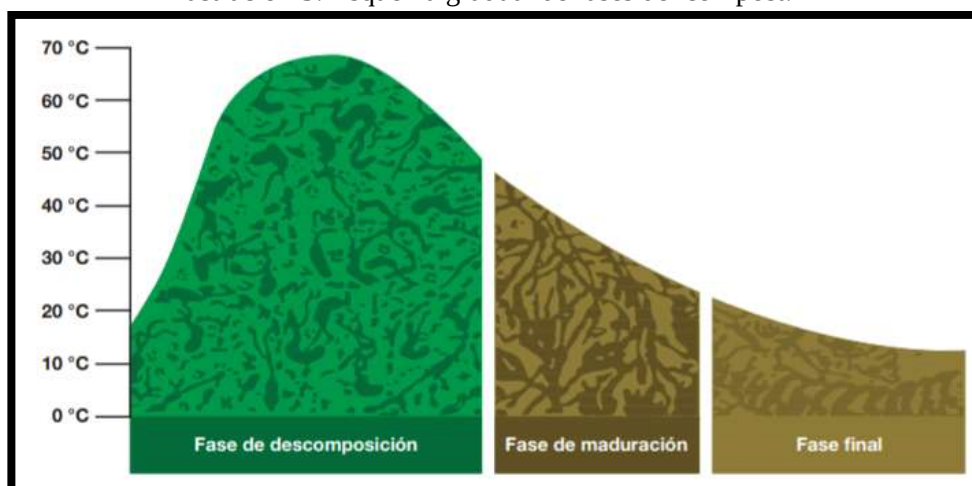
3.4.8.2. Proceso de compostaje

Fase de descompensación: En esta fase, el material de compost contiene una gran cantidad de materia orgánica biodegradable y se debe proporcionar un suministro de oxígeno interno para satisfacer las necesidades de los microorganismos. Por tanto, por razones prácticas, la fase de descomposición es la que debe ser ventilada para evitar la hipoxia.

Fase de maduración: En esta fase, la materia orgánica presente será mínima (por lo tanto, no hay consumo de oxígeno), y las condiciones aeróbicas se deben mantener espontáneamente.

Fase final: esta fase dependerá del tipo de tecnología con el que se traten las materias orgánicas para su descomposición, es la fase en la que el compost ya alcanzó su funcionalidad final.

Ilustración 5: Esquema gradual de fases del compost.



Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje.

3.4.8.3. Pautas iniciales de diseño

El diseño debe asegurar en todo momento que los procesos de construcción, operación y mantenimiento se desarrollen correctamente, ya que podría minimizar todos los impactos negativos (emisiones, lixiviados, polvo, etc.) sobre el entorno natural derivados de su ubicación, afectando a los alrededores.

Las posibles molestias a los núcleos habitantes más próximos a la instalación, tales como:

- Malos olores.
- Tráfico excesivo de camiones.
- Ruidos.

A criterio y a consideración del proyectista, está recomendado tomar la opción los puntos como tema de evaluación y discusión, para un exitoso diseño:

Emplazamiento

Cabe recalcar que las instalaciones de compostaje deben de contar con los siguientes criterios:

- Mantener una distancia prudente de los habitantes.
- Mantener una distancia prudente de ríos.
- Mantener una distancia prudente de zonas industriales.
- Mantener una distancia prudente de pozos de inspección o recolección de agua para consumo o regadíos.

Infraestructura mínima de la instalación

Se debe tener las siguientes consideraciones:

- Toda la instalación debe estar limitada por una valla perimetral, donde se incluya la recopilación de todo tipo de residuos.
- La planta debe estar dimensionada donde se toma en cuenta los residuos que se tratan, la proporción de material estructurante, sistema tecnológico es una parte fundamental que considerar, la maquinaria disponible, el tiempo en que se obtiene el compost y los espacios de procesamientos y almacenamiento, etc.
- Sistemas de recogida y gestión de lixiviados, aguas sucias y pluviales: en el cual intervienen sistemas de canalización y depósitos de recogida de lixiviados, aguas sucias y aguas pluviales limpias.
- Sistemas para que el compostaje tenga un control de proceso (temperatura, oxígeno, etc.).

Operaciones

En el compostaje se tiene en cuenta las condiciones en presencia de oxígeno para asegurar la transformación de un material homogéneo y asimilable por las plantas.

Se considera según la Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje [2] las siguientes operaciones:

a) Recepción y almacenamiento [2, pp. 19,32]:

En esta operación se da inicio a todo el proceso del compostaje, desde la recepción de la materia en el cual se realiza el pretratamiento teniendo en cuentas las condiciones del ambiente y los materiales a usar.

Se debe considerar de los materiales:

- El pesaje
- La trituración de estos compuestos para poder emplearlos como estructuras.
- El orden y la Limpieza ya que se exhiben gran cantidad de bacterias.

En esta parte de la operación se analiza la necesidad de realizar un confinamiento, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Analizar si los residuos a procesar son altamente degradables
- Un estudio de toxinas desde la ubicación, el ambiente y las características de los materiales.
- El tiempo en el que se procesa el material, la temporalidad en caso de que no se realice de inmediato, entonces es necesario evaluar la necesidad de confinamiento.

b) Proceso mezcla/homogeneización [2, pp. 34,44]:

Este proceso consiste en la mezcla de distintos materiales para alcanzar una mezcla con las siguientes características:

- Para permitir la circulación del aire por el interior y retención del agua debe tener una porosidad.
- Para poder mantener esta porosidad debe tener una estructura
- El pH y la humedad deben ser adecuados para la actividad microbiana.
- Se debe contar con una materia orgánica biodegradable para la iniciación y completación del proceso.
- La relación C y N

Tabla 3: Variables esenciales del proceso de compostaje y rango de características óptimas de los materiales o mezclas que se han de compostar

VARIABLE	RANGO	UNIDADES
Humedad	50-70 %	%
Porosidad	25-35 %	%
C/N	25-35	Tanto por uno
N/P	< 10	Tanto por uno
pH	6,0-8	
Materia Organica	> 40 %	% sms

Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje.

El pretratamiento se puede entender de la siguiente manera por las siguientes fases:

- Premezcla: En esta fase se considera la agregación de primera instancia e incompleta de los que constituyen la mezcla que se destinan a compostaje.
- Mezcla: viene a ser la homogeneización de los materiales.
- Almacenamiento: es la recepción de la conjunto ya preparado a la zona a la cual fue destinada después de la descomposición.

Para poder llevar a cabo todo esto es necesario contar con las herramientas y el equipo necesario:

Primero, se considera los equipos de dosificación y preparación de la premezcla

- 1) Pala Mecánica para la manipulación de materiales, además de llevar a cabo la alimentación en discontinuo.

Ilustración 6: Pala mecánica



Fuente: Caterpillar.

- 2) Esparcidores de Estiércol para plantas de pequeñas dimensiones

Ilustración 7: Esparcidores de estiércol



Fuente: Caterpillar.

3) Trituradora de compostaje para llevar a cabo la mezcla del material

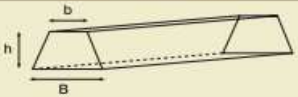
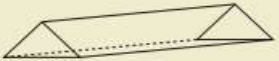
c) Proceso: etapa de descomposición [2, pp. 46,55]:

Es donde ocurre la separación de las moléculas más fácil degradables con una liberación de energía que conlleva a la elevación de la temperatura en el material y la evaporación del agua contenida además de la disminución del pH en su inicio.

Se debe tener como principal cuidado las siguientes consideraciones:

- Las temperaturas en su elevado nivel, para evitar esto debemos remover o regar el material para de alguna forma disminuya la temperatura excesiva.
- Las condiciones anaeróbicas vienen a ser la ausencia de oxígeno se debe reponer adecuadamente el oxígeno que ha sido consumido.
- Las pérdidas innecesarias de nitrógeno en forma de NH_3 , debemos minimizar los materiales biodegradables que presenten una relación de carbono y nitrógeno adecuadamente.

Tabla 4: Formas de apilamiento.

SECCIÓN	FORMA DEL APILAMIENTO	SUPERFICIE DE LA SECCIÓN
Trapezoidal		$S = (B + b)/2 \cdot h$
Triangular		$S = (B \cdot h)/2$
Rectangular		$S = (B \cdot h)$
Semicircular		$S = \lambda \cdot (B/2)^2/2$

Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje

Debemos considerar que alguna parte de la superficie estará inhábil, ya que debe estar libre para recibir nuevo material y empezar a compostar y luego madurarlo.

Sistemas Tecnológicos de Compostaje:

Existe una variedad de tecnología para tratamiento del compost.

- A. Según el tipo de equipos de volteo
- B. Según la ventilación forzada
- C. Según el tipo de control de ventilación
- D. Según la solera pavimentada
- E. Según la ubicación del material

d) Proceso de etapa de maduración [2, pp. 56,62]:

Esta etapa es la finalización de la fase de compostaje, se encuentran los estables compost con peculiar similitud a las sustancias húmicas del suelo.

El objetivo de esta etapa es alcanzar un adecuado nivel de madurez del compost.

La duración de la etapa de la maduración consta de puntos principales:

- Residuos de baja Degradabilidad: intervienen la descomposición y la maduración teniendo un periodo de aproximadamente 6 meses.
- Residuos de alta Degradabilidad: interviene la etapa de la maduración y tiene un aproximado de 6 semanas.

Tabla 5: Cálculo según el tipo de residuo.

Tipo de residuo	Identificación del parámetro	FORM	Lodo de EDAR	Restos vegetales	Unidades	Cálculo
Densidad aparente del residuo	d	0,6	1,0	0,3	kg/L	
Proporción residuo/estructurante en la mezcla inicial	RV	2,00	0,25	-	m ³ /m ³	$V_{\text{estructurante}} / V_{\text{residuo}}$
Proporción estructurante/residuo en la mezcla inicial	1/RV	0,5	4,0	0,0	m ³ /m ³	$V_{\text{residuo}} / V_{\text{estructurante}}$
Reducción de volumen al efectuar la mezcla inicial	RM	0,95	0,80	1,00	tanto por uno	$V_{\text{mezcla inicial}} / (V_{\text{residuo}} + V_{\text{estructurante}})$
Reducción de volumen durante la etapa de descomposición	RD	0,65	1,00	0,40	tanto por uno	$V_{\text{precompost}} / V_{\text{mezcla inicial}}$
Reducción de volumen en el cribado previo a la maduración (recuperación de estructurante o eliminación de impropios)	RC	0,88	0,12	1,00	tanto por uno	$V_{\text{precompost cribado}} / V_{\text{precompost no cribado}}$

Fuente: Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje

La incorporación de líquidos durante esta etapa de madurez puede ser necesaria para que se emplee lo siguiente:

- Permitir la adecuada actividad microbiana
- Para el riego de la maduración, sin embargo, no se permite lixiviados
- Aguas pluviales permitidas

e) Proceso postratamiento [2, pp. 64,70]:

Este proceso son las operaciones que deben llevarse necesariamente una vez que se termina la etapa de maduración, para esto debe estar compuesto por:

- La recuperación del estructurante, mediante un cribado.
- El compost debe tener eliminación de impropios, en caso de que existiera.
- La preparación del estructurante recuperado o recirculado
- La preparación de mezclas para comercializar
- La preparación de unos productos para comercializar con unas granulometrías determinadas
- Su exposición o comercialización

En el postratamiento encontramos algunos materiales resultantes de este, luego de haberse confinado esta etapa lo cual se obtuvieron una serie de materiales que deben tratarse y almacenarse debidamente

- Primero el compost y los productos de distintos tamaños, así como fertilizantes y enmiendas obtenidas al homogenizar el compost con materiales distintos que no pertenecen al proceso, todos ellos deben ser guardados hasta luego de su comercialización o hasta que llegue a su destino final.

- En segunda instancia tenemos el estructurante lo cual comprende una serie de pautas a considerar.
- Este estructurante es el reciclado o mejor dicho la totalidad o alguna parte en fracción de estructurante recuperado que se reutilizara en nuevos ciclos de compostaje
- En el caso de las fracciones de este estructurante que no llegan a ser las más adecuadas para su disponibilidad se considera normalmente como desperdicio y se tratan como tal.

Algunos equipos tecnológicos a usar:

- Ensacadoras manuales
- Ensacadoras automáticas
- Equipos de llenado a granel (big bags)

f) Almacenamiento de Compost [2, pp. 72,80]:

Esta etapa consiste entre la culminación de las etapas de producción e instalación.

Algunas fases que se deben considerar en esta etapa son las siguientes:

- El transporte
- El almacenamiento
- El envío de los productos

El compost debe tener un almacenamiento maduro donde pueda estar destinado a usos agrícolas o en la parte de la jardinería para acoplar la producción, en tiempo de dos meses.

Sin embargo, en el caso de que se tratara de un compost fresco también tiene que ser apto para la agricultura el cual tiene un tiempo de medio mes, para cubrir la parte logística que impida enviarlo.

Por las características que posee no se puede almacenar por mucho tiempo ya que generaría malos olores.

El almacenamiento del compost debe tener algunas características esenciales:

- No tiene que ser obligatoria la confinación de esta etapa que estos productos llegan ya esterilizados por lo tanto hay ausencia de malos olores tal como tiene que ser.
- El almacén debe considerar portar una solera de tierra compactada, siempre y cuando no se perjudique la calidad que poseen los productos.

IV. Resultados y Discusión

4.1. Resultados

4.1.1. Estudio topográfico

Para el caso particular de relleno sanitario, se puede emplear cualquier tipo de topografía, ya sea altimétrica, planimetría, etc., ya que su evaluación y estudio no amerita mayores requisitos.

4.1.1.1. Objetivos

El estudio topográfico consistió en conseguir con precisión la más acertada representación de la morfología del terreno, puntos referenciales donde se posicionará el relleno sanitario con sus infraestructuras complementarias.

El levantamiento topográfico se desarrolló en la zona destinada para relleno sanitario y sus infraestructuras, se podría describir como una zona semi plano, ya que está a faldas del cerro la guitarra, en el trabajo de campo se fijaron 07 BM con coordenadas:

Tabla 6: Resumen de puntos referenciales BM

PUNTO	COORDENADAS UTM		LIMITES
	NORTE	ESTE	
BM-1	9229558.82	648932.685	61.3248
BM-2	9229568.93	648642.658	65.2824
BM3	9229845.99	648730.335	65.0934
BM-4	9230154.94	648723.573	66.1587
BM-5	9230048.43	648952.345	59.3939
BM-6	9229769.72	649152.674	56.4264
BM-7	9229558.84	648932.741	61.3292

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2. Estudio Hidrológico

Periodo de retorno

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

R=25%

n=75 años

T=261.0 años

T=275.0 años (Periodo de Retorno final Redondeado)

Caudal de diseño

Datos Meteorológicos de las estaciones meteorológicas del Distrito de Lagunas Mocupe

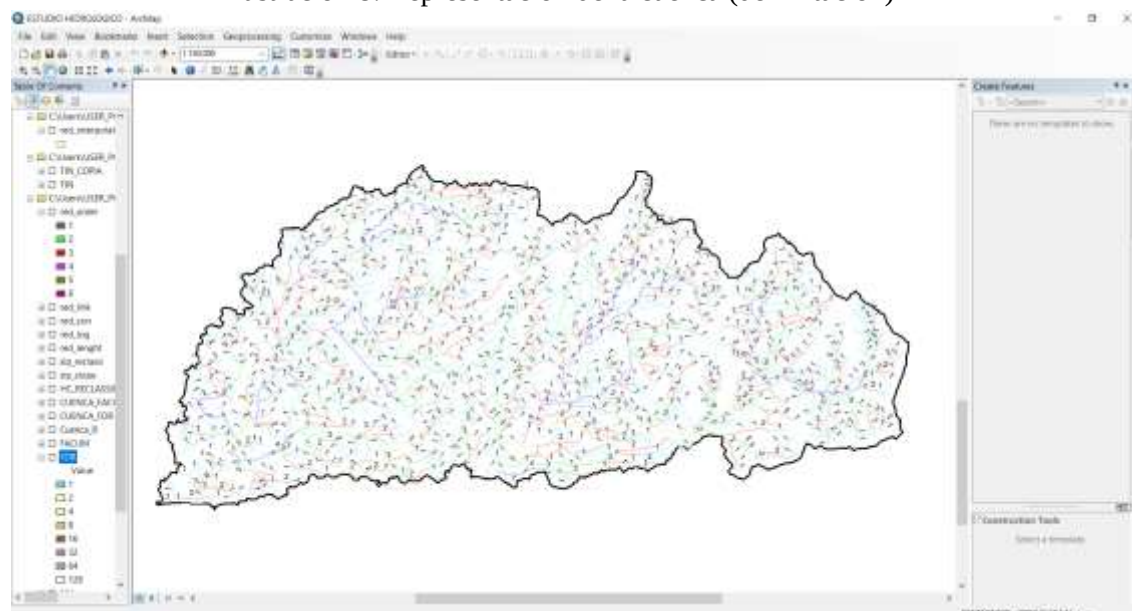
Tabla 7: Precipitaciones Máximas Mensuales Estaciones Meteorológicas

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA													
Departamento	Lambayeque	Provincia: Chiclayo			Distrito	Lagunas							
Latitud	-6.98944	Longitud: -79.6792			Altitud	33 msnm							
Parámetro:	Precipitación máxima en 24h (mm)			Estación	Huamaca								
Año	ENERO	FEBRER O	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM B	OCTUB.	NOVIEM B	DICIEMB	MAX. ANUAL
1988	4.9	7.2	0.2	2.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.7	7.2
1989	1.2	8.9	0.0	2.0	1.3	1.1	0.0	0.5	0.6	2.1	1.1	0.0	8.9
1990	1.0	1.1	3.7	1.0	1.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	3.7
1991	0.4	3.1	12.9	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0	33.5	0.2	33.5
1992	2.0	7.9	0.3	9.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.0	0.5	9.1
1993	3.5	13.8	14.9	5.9	1.0	0.0	3.0	0.1	0.4	6.4	0.0	2.0	14.9
1994	5.2	9.7	5.6	3.4	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	17.0	17.0
1995	4.1	3.6	0.7	13.1	4.1	0.0	2.0	0.0	3.8	1.3	1.2	1.7	13.1
1996	2.2	5.5	3.2	2.5	1.0	1.1	0.0	1.2	1.2	1.6	0.2	1.2	5.5
1997	0.3	19.6	4.5	5.2	0.7	0.0	0.0	0.0	1.9	1.4	1.0	29.0	29.0
1998	22.8	7.3	6.7	11.7	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.9	6.2	0.0	22.8
1999	2.7	24.0	5.5	1.5	2.9	2.0	0.0	0.0	1.5	1.9	1.0	2.7	24.0
2000	0.9	4.3	11.0	1.4	1.5	0.0	1.8	0.0	2.8	0.0	1.7	5.4	11.0
2001	1.0	5.3	10.2	4.9	0.1	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	1.0	0.0	10.2
2002	7.5	3.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	4.5	0.5	7.5
2003	6.3	0.4	1.3	0.5	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.9	1.5	6.3
2004	1.1	1.8	0.8	0.0	0.0	0.2	0.3	3.5	2.5	0.9	2.8	1.4	3.5
2005	1.2	1.6	0.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	3.3	1.0	0.1	0.3	3.3
2006	2.1	5.9	2.8	0.0	0.6	1.0	0.1	1.0	0.0	1.5	1.0	4.0	5.9
2007	4.4	1.0	5.2	2.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.5	0.2	5.2
2008	4.0	1.0	6.5	7.2	0.4	0.5	1.3	1.1	0.9	1.4	0.6	0.0	7.2
2009	9.9	2.5	3.9	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	2.0	0.0	9.9
2010	0.5	4.1	0.5	7.2	11.9	3.4	1.8	0.2	0.0	0.0	0.7	0.2	11.9
2011	4.6	0.0	1.0	2.5	1.3	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
2012	1.5	0.8	12.7	5.1	1.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	2.7	0.0	12.7
2013	1.6	2.0	14.0	1.0	2.7	4.5	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.2	14.0
2014	0.0	0.0	2.6	1.1	2.6	0.0	0.0	0.0	9.9	0.0	0.4	1.8	9.9
2015	3.7	3.6	4.6	2.8	0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
PROMEDIO	3.6	5.4	6.2	3.7	1.4	1.1	0.4	0.4	1.1	1.1	2.6	2.7	6.2
MÁXIMO	22.8	24.0	15.6	13.1	11.9	0.6	3.0	3.5	9.9	6.4	33.5	29.0	33.5
MÍNIMO	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

Fuente: SENAMHI

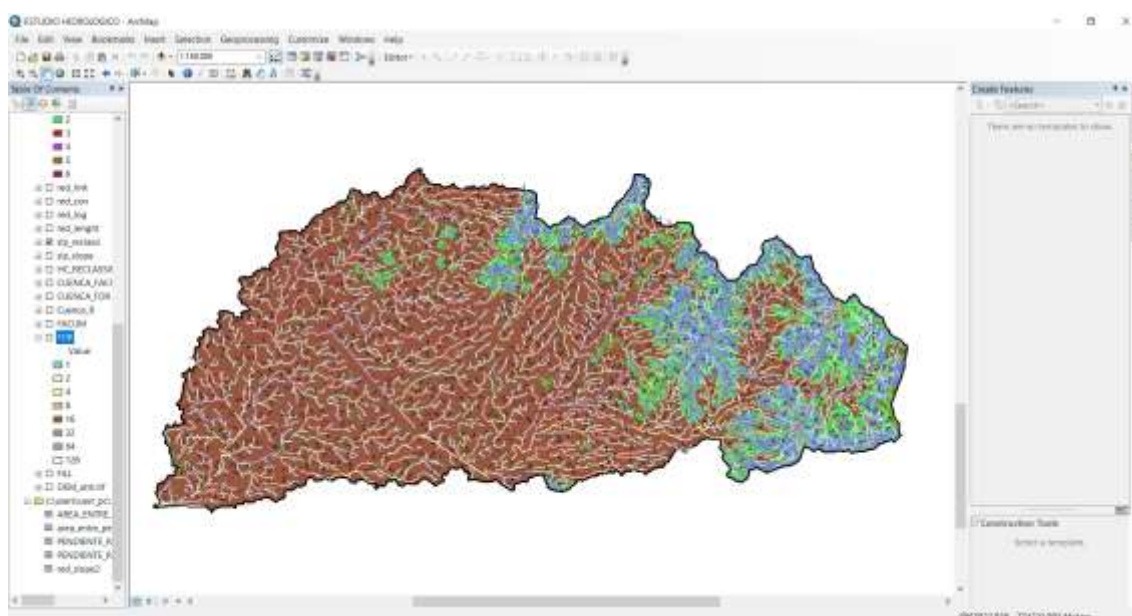
El cálculo efectuado con el programa Excel, mediante los métodos necesarios según el libro de Hidrología de Máximo Villon Bejar, ayudado del programa para importar cartas nacionales para la estimación de cuencas, subcuencas, ARCMAP v10.4.1, nos brinda opciones para desarrollo de la estimación de la cuenca a estudiar, por lo cual el uso de este software me sirvió de gran ayuda, a continuación, mostraré los datos realizados que obtuve de dicho análisis:

Ilustración 8: Representación de la cuenca (delimitación)



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 9: Existencia de zonas planas y zonas provenientes del cauce principal



Fuente: Elaboración Propia.

Datos obtenidos del programa ARCGIS, superficie de la cuenca, perímetro de la cuenca, cotas, altitud media, frecuente, pendiente promedio de la cuenca, longitud principal, orden de la red hídrica, pendiente del cauce principal.

Tabla 8: Parámetros morfométricos

PROGRAMA ARCGIS		
PARAMETROS MORFOMETRICOS		
DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Area	km2	486.061699
Perimetro de la cuenca	km	136.376315
Cotas		
Cota máxima	msnm	1407.63269
Cota mínima	msnm	67.833588
Centroide (PSCwgs 1984 UTM Zone 18S)		
X centroide	m	664766.343
Y centroide	m	9222773.93
Z centroide	msnm	536.627747
Altitud		
Altitud media	msnm	536.627747
Altitud más frecuente	msnm	1213
Altitud de frecuencia media (1/2)	msnm	380.066
Pendiente		
pendiente promedio de la cuenca	%	8.65
De la Red Hídrica		
Longitud del curso principal	km	46.179
Orden de la Red Hídrica	UND	6
Longitud de la red hídrica	km	1300.35533
Pendiente Promedio de la Red Hídrica	%	1.26
Parámetros Generados		
Tiempo de concentración	horas	4.957
pendiente del cauce prnpal	m/km	29.013

Fuente: Elaboración Propia.

CÁLCULO EFECTUADO A PARTIR DE LOS DATOS OBTENIDOS CON EL PROGRAMA EXCEL A TRAVEZ DE LOS METODOS PARA CADA ITEMS

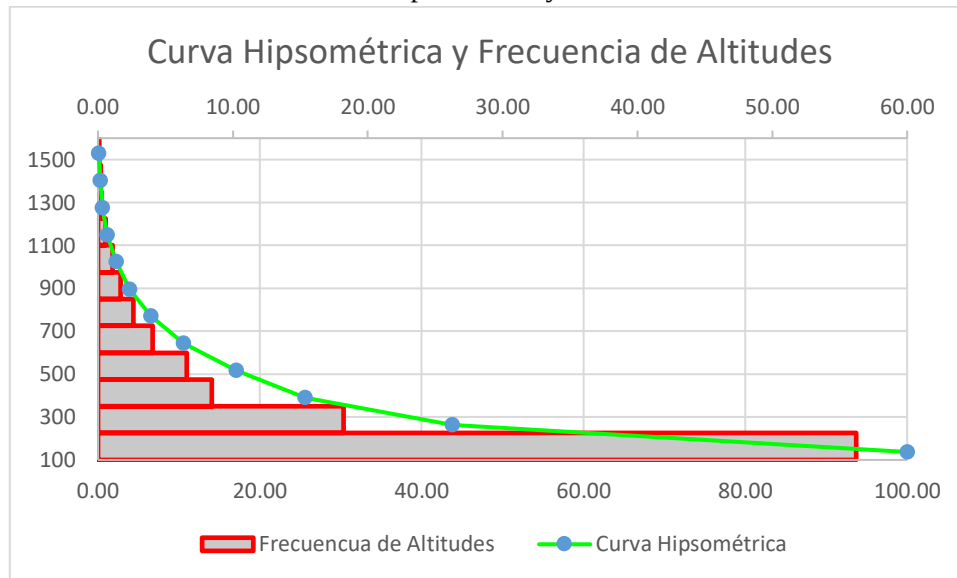
Tabla 9: Para la obtención de altitudes y curva IDF

Cota mínima (msnm) =	67.8
Cota máxima (msnm) =	1407.6
Número de intervalos=	12
Altura de intervalos=	111.6

Nro	Cota (msnm)		Área (km2)				
	Mínimo	Máximo	Prom	Intervalo	Acum	%Acum	%Inter
1	11	137	74.0	273.31	486.07	100.00	56.23
2	138	264	201.0	88.42	212.76	43.77	18.19
3	265	390	327.5	41.10	124.34	25.58	8.46
4	391	517	454.0	31.92	83.23	17.12	6.57
5	518	643	580.5	19.58	51.31	10.56	4.03
6	644	770	707.0	12.72	31.73	6.53	2.62
7	771	896	833.5	8.16	19.02	3.91	1.68
8	897	1023	960.0	5.31	10.85	2.23	1.09
9	1024	1149	1086.5	2.78	5.55	1.14	0.57
10	1150	1276	1213.0	1.30	2.77	0.57	0.27
11	1277	1402	1339.5	1.04	1.47	0.30	0.21
12	1403	1529	1466.0	0.42	0.42	0.09	0.09

Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 10: Curva Hipsométrica y Frecuencia de Altitudes.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10: Pendiente de la cuenca

Nro	Rango pendiente (%)			Nro de ocurrencias (2)	(1)*(2)
	Inferior	Superior	Promedio (1)		
1	0	10	5	404504	2022520
2	10	20	15	53753	806295
3	20	30	25	34647	866175
4	30	40	35	14382	503370
5	40	50	45	3804	171180
6	50	60	55	836	45980
7	60	70	65	183	11895
8	70	80	75	42	3150
9	80	90	85	10	850
10	90	100	95	3	285
			TOTAL	512164	4431700

Fuente: Elaboración Propia.

La pendiente se determina con el total de la multiplicación del promedio por el número de ocurrencias entre el número de ocurrencias:

Pendiente de la cuenca: 8.65289%

Tabla 11: Para la obtención de la longitud de la cuenca.

ORDEN DE LA RED HIDRICA	Cnt_GRID_C	Sum_LONGIT
1	1375	648.112405
2	665	327.261197
3	341	173.186368
4	183	81.424315
5	60	24.657053
6	92	45.71399
Suma=		1300.355328

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12: Vida Útil y Riesgo Considerable.

Tipo de obra	Vida útil considerado (n)
Puentes y Defensas Ribereñas	40
Alcantarillas y quebradas importantes	25
Alcantarillas y quebradas menores	15
Drenaje de plataforma y Sub-drenes	15

Tipo de obra	Riesgo Admisible (%)
Puentes	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30

Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de plataforma(a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas ribereña	25

Fuente: Propia, considerando el Manual de Hidrología.

TIEMPO DE RETORNO:

Periodo de retorno

T=

n (vida útil) = 20 años

R (riesgo adm) = 40 %

Tabla 13: Vida Útil de Obras.

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0,01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0,02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0,05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0,10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0,20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0,25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0,50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0,75	1,3	2	2,7	4,1	7,7	15	18	37	73	144

Fuente: Elaboración Propia.

Realizamos interpolación en la tabla N° 01: Valores de periodo de retorno T (años)

Para:

R = 0.4

n= 20

25 70

40 T

50 29

T= 45.4

Método Racional Modificado para cuenca

$$Q = 0.278 \text{ CIAK} \quad \text{menores a } 770 \text{ km}^2$$

Donde:

Q: Descarga máxima de diseño (m^3/s)

C: Coeficiente de escorrentía para el intervalo en que se produce I.

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca (km^2)

K: Coeficiente de uniformidad

$$Q = 12.48 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

A) Tiempo de Concentración (T_c)

$$T_c = 0.3(L / S^{0.25})^{0.76}$$

Donde:

L=Longitud del cauce mayor (km)

S= Pendiente promedio del cauce mayor (m/m)

Entonces:

$$L = 46.18 \quad \text{km}$$

$$S = 8.65 \quad \%$$

$$T_c = 3.665 \quad \text{horas}$$

B) Coeficiente de Uniformidad

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Donde:

T_c =Tiempo de concentración (horas)

Entonces:

$$K = 1.266$$

C) Coeficiente de simultaneidad o Factor reductor (K_A)

$$K_A = 1 - (\log_{10} A/15)$$

Donde:

A: Área de la cuenca (ha)

Entonces:

$$A = 10.00 \quad \text{ha} \quad 10$$

$$K_A = 0.93 \quad 0.93$$

D) Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P)

$$P = k_A P_d$$

Donde:

K_A : Factor reductor

P_d : Precipitación máxima diaria (mm)

Entonces:

4.1.3. Estudio de Suelos

4.1.3.1. Trabajo preliminar de campo

Los puntos de exploración (calicatas), se realizaron con la finalidad de determinar el tipo de suelo donde se desarrollará el proyecto. Mediante los estudios realizados en el laboratorio de suelos se pudo determinar, de forma óptima el tipo de suelo y se han generado los estratos, para poder observar y verificar la homogeneidad de los materiales.

La profundidad máxima de las calicatas fue de 4 metros.

4.1.3.2. Ensayos Efectuados en el Laboratorio

Tabla 14: Resumen de resultados de estudios de suelos

CALICATA	MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LL	LP	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION DEL SUELO
C-1	M-1	2.74	58.79	20.9	SP	A-2-7 (0)	Arena pobremente graduada con grava
C-2	M-1	6.22	48.93	13.62	SP-SC	A-2-7 (0)	Arena pobremente graduada con arcilla y grava
C-3	M-1	2.89	58.85	23.72	SP	A-2-7 (0)	Arena pobremente graduada con grava
C-4	M-1	2.77	38.46	16.69	SP	A-2-6 (0)	Arena pobremente graduada con grava
C-5	M-1	4.05	21.77	9.28	SP	A-2-6 (0)	Arena pobremente graduada con grava
C-6	M-1	4.67	22.86	16.03	SC-SM	A-4 (3)	Arena limo arcillosa
C-7	M-1	15.55	31.76	27.4	SM	A-2-4 (0)	Arena limosa con grava
C-8	M-1	3.55	26.49	13.51	SP	A-2-6 (0)	Arena pobremente graduada con grava
C-9	M-1	2.06	23.57	26.35	SP	A-1-b (0)	Arena pobremente graduada con grava

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3.3. Ensayo de permeabilidad usando el parámetro de pared flexible (ASTM D5084 – 90)

El ensayo se realizó en la Universidad Nacional de Piura, en el cual nos brinda los resultados de los dos especímenes que se llevó a analizar.

Como punto de comparación se analizó 2 alternativas de solución para impermeabilizar el terreno, para ello, obtuvimos 2 muestras; una se extrajo del Km 9 de la carretera a Zaña, el cual queda a 10 min de la zona del proyecto.

La segunda alternativa era buscar un material que se asemeje a las propiedades requeridas, es decir, un material fino arcilloso, nos ofrece un coeficiente de permeabilidad (k) de 10-7 cm/s, para ello se extrajo un espécimen de la cantera Tres Tomas ubicado en la localidad de Ferreñafe.

Tabla N° 05: Resultados.

Material	k (coeficiente de permeabilidad)	Unidad	Ubicación
Fino	1.09×10^{-5}	cm/s	Km 9 carretera Zaña
Arcilla	6.42×10^{-7}	cm/s	Cantera Tres Tomas - Ferreñafe

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.4. Diseño y cálculo de flujo de destino

En el siguiente esquema se pretende demostrar el flujo de destino que tendrá el acopio de los residuos sólidos para el distrito de Lagunas Mocupe, el cual contará con porcentajes adoptados de destino hacia las infraestructuras descritas.

DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL													
Relleno sanitario manual		< 20 tn/día											
1. UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">UBICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Departamento</td> <td>Lambayeque</td> </tr> <tr> <td>Provincia</td> <td>Chiclayo</td> </tr> <tr> <td>Distrito</td> <td>Lagunas</td> </tr> <tr> <td>Área de terreno</td> <td>8 Ha</td> </tr> </tbody> </table>				UBICACIÓN		Departamento	Lambayeque	Provincia	Chiclayo	Distrito	Lagunas	Área de terreno	8 Ha
UBICACIÓN													
Departamento	Lambayeque												
Provincia	Chiclayo												
Distrito	Lagunas												
Área de terreno	8 Ha												
2. SELECCIÓN DEL MÉTODO													
Método de trinchera o zanga Método utilizado generalmente en terrenos con pendientes planas y suelos no rocosos para su fácil excavación, donde el nivel freático se encuentra a buena profundidad.													
													
3. DATOS CRECIMIENTO POBLACIONAL													
$P_f = P_0 (1 + r)^n$													
P0 (Población actual):		10586											
r (tasa de crecimiento de la población):		0.0134	1.34% fuentes: INEI										
n "periodo de diseño" intervalo en años :		20											
(t final - t inicial) Donde t = variable tiempo (en años)													
4. GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS A DISPONER EN EL RELLENO SANITARIO													
GPC =		0.67	Kg/persona/día										
Fuente: Municipalidad Distrital De Lagunas: Estudio de caracterización de residuos sólidos													

Tabla 15: Proyección de la población

AÑO	AÑO	POBLACIÓN (hab)	Generación de Residuos (Ton/día)	Generación de Residuos (Ton/mes)	Generación de Residuos (Ton/año)
2016		10350.00	6.93	208.04	2531.09
2017		10467.00	7.01	210.39	2559.70
2018	0	10586.00	7.09	212.78	2588.81
2019	1	10727.85	7.19	215.63	2623.50
2020	2	10871.61	7.28	218.52	2658.65
2021	3	11017.29	7.38	221.45	2694.28
2022	4	11164.92	7.48	224.41	2730.38
2023	5	11314.53	7.58	227.42	2766.97
2024	6	11466.14	7.68	230.47	2804.04
2025	7	11619.79	7.79	233.56	2841.62
2026	8	11775.49	7.89	236.69	2879.70
2027	9	11933.28	8.00	239.86	2918.28
2028	10	12093.19	8.10	243.07	2957.39
2029	11	12255.24	8.21	246.33	2997.02
2030	12	12419.46	8.32	249.63	3037.18
2031	13	12585.88	8.43	252.98	3077.88
2032	14	12754.53	8.55	256.37	3119.12
2033	15	12925.44	8.66	259.80	3160.92
2034	16	13098.64	8.78	263.28	3203.27
2035	17	13274.16	8.89	266.81	3246.20
2036	18	13452.04	9.01	270.39	3289.70
2037	19	13632.30	9.13	274.01	3333.78
2038	20	13814.97	9.26	277.68	3378.45
					62307.12

Pf (población futura): 13,814.97 Hab.

Fuente: Elaboración Propia.

6. Densidad de compactación

Densidad	600.00	kg/m3
----------	--------	-------

⁽¹⁾ Es el valor mínimo que debe alcanzar el residuo respecto a la operación de disposición final (esparcido y compactado) para los rellenos sanitarios en el Perú y esta establecido por el D.S. 057 - PCM -2004.

D.C=	0.60	Tn./m3
------	------	--------

7. Material de cobertura utilizado para los residuos sólidos municipales.

%Material de cobertura=	(20%-25%) VCR
-------------------------	---------------

8. COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Descripción	índice
Residuos sólidos orgánicos para elaborar compost	57.66%
Residuos sólidos reciclables	14.15%
Residuos sólidos inservibles, especiales y peligrosos	28.1900%
TOTAL	100.00%

Fuente: Municipalidad Distrital De Lagunas: Estudio de caracterización de residuos sólidos

Tabla 16: Cantidad de residuos sólidos municipales proyectada al 2038.

	cantidad tn/día			
Año	orgánicos	Inorgánicos	no reciclables	total
2018	4.09	1.00	2.00	7.09
2019	4.14	1.02	2.03	7.19
2020	4.20	1.03	2.05	7.28
2021	4.26	1.04	2.08	7.38
2022	4.31	1.06	2.11	7.48
2023	4.37	1.07	2.14	7.58
2024	4.43	1.09	2.17	7.68
2025	4.49	1.10	2.19	7.79
2026	4.55	1.12	2.22	7.89
2027	4.61	1.13	2.25	8.00
2028	4.67	1.15	2.28	8.10
2029	4.73	1.16	2.31	8.21
2030	4.80	1.18	2.35	8.32
2031	4.86	1.19	2.38	8.43
2032	4.93	1.21	2.41	8.55
2033	4.99	1.23	2.44	8.66
2034	5.06	1.24	2.47	8.78
2035	5.13	1.26	2.51	8.89
2036	5.20	1.28	2.54	9.01
2037	5.27	1.29	2.57	9.13
2038	5.34	1.31	2.61	9.26

Fuente: Elaboración Propia.

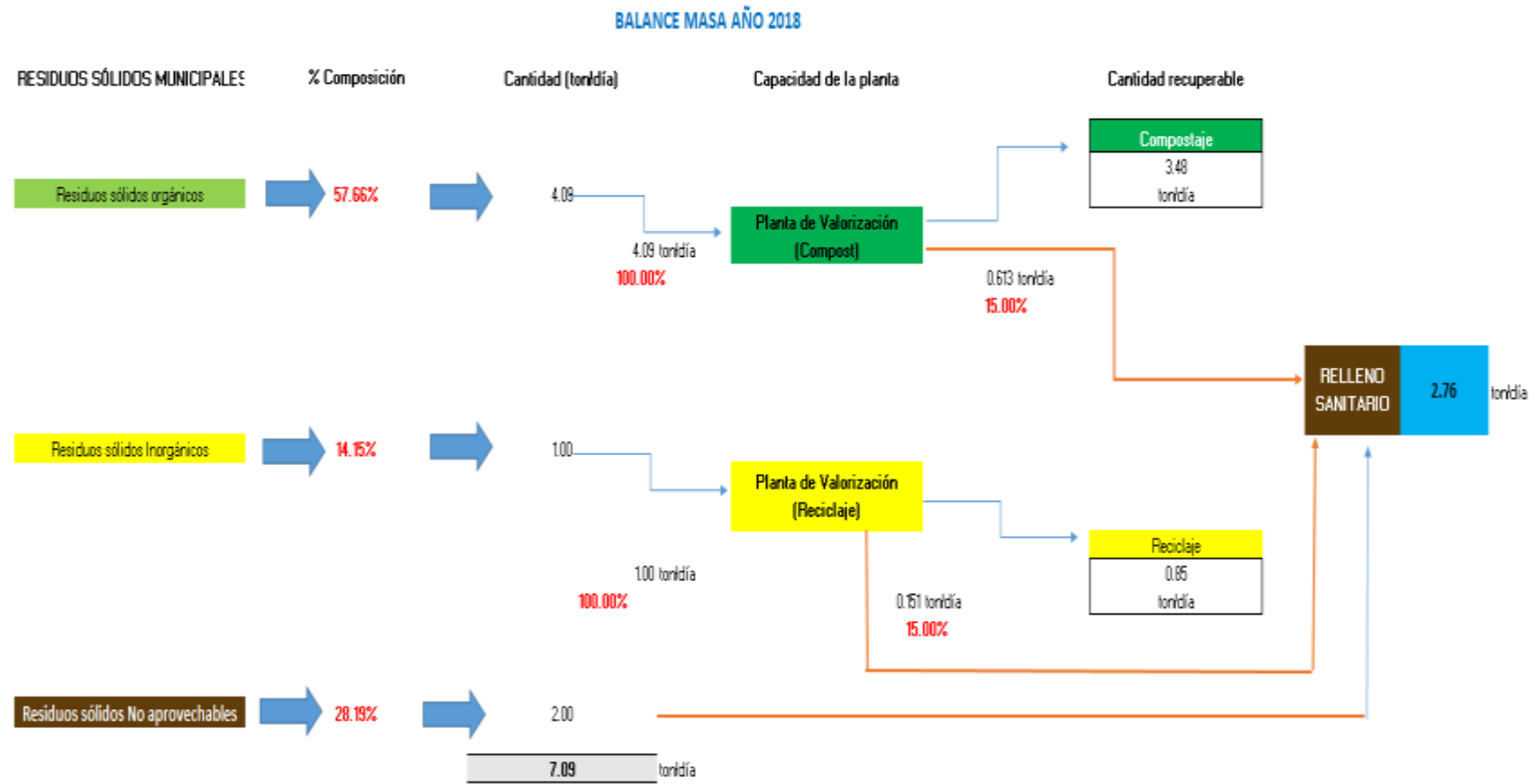
Área administrativa

Se considera área administrativa a la infraestructura complementaria del relleno sanitario: Zona de amortiguamiento, vías interiores, patio de maniobras, casetas administrativas, etc., para nuestro ejemplo se ha considerado:

Área administrativa =	30% de Área Total a rellenar
------------------------------	-------------------------------------

* Entre 20 a 40% del área total conformado por las vías internas, patio de maniobras, instalaciones sanitarias, cerco perimétrico, áreas verdes, etc.

Ilustración 11: Cantidades de Residuos sólidos a tratamiento



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5. Diseño de relleno sanitario.

Para el relleno sanitario, mediante el cálculo respectivo, se determinó las secciones del relleno en forma de trinchera.

Longitud total: 200.00 m.

Fondo: 180.00 m

Altura: 3 m

Ancho de la parte superior: 100.00 m

Ancho de la parte inferior: 94.00 m

Tabla 17: Cálculo del volumen total y área del balance general

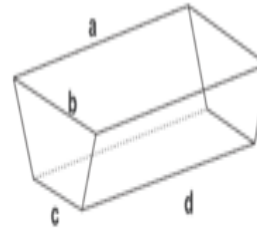
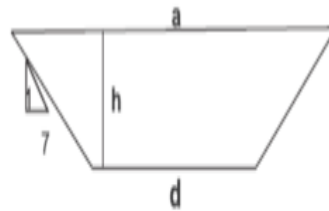
	RESIDUOS ORGÁNICOS			RESIDUOS INORGÁNICOS			RESIDUOS NO REAPROVECHABLE				Densidad de residuos (tn/ m3)	VAR. (m3/Año)	de material de cobertura (%)	de cobertura a (m3/año)	VARO (m3/año)	VMU (M3) para diseño	h=4m	ÁREA REQUERIDA(m2)		ÁREA REQUERIDA (Ha)	
Año	Capacidad de planta	% para relleno	material recuperable	Capacidad de planta	% para relleno	material recuperable	No reciclables	TONC/A	TONV/E	TONW/D								RELLENO	más 30% área adicional	RELLENO	más 30% área adicional
2018	4.09	0.61	3.48	1.00	0.15	0.85	2.00	2.76	82.90	994.82	0.6	1658.03	20%	331.61	1989.64	47886.49	3	15962.16	20750.81	1.60	2.08
2019	4.14	0.62	3.52	1.02	0.15	0.86	2.03	2.80	84.01	1008.15		1680.25		336.05	2016.30						
2020	4.20	0.63	3.57	1.03	0.15	0.88	2.05	2.84	85.14	1021.66		1702.77		340.55	2043.32						
2021	4.26	0.64	3.62	1.04	0.16	0.89	2.08	2.88	86.28	1035.35		1725.58		345.12	2070.70						
2022	4.31	0.65	3.67	1.06	0.16	0.90	2.11	2.91	87.44	1049.22		1748.71		349.74	2098.45						
2023	4.37	0.66	3.72	1.07	0.16	0.91	2.14	2.95	88.61	1063.28		1772.14		354.43	2126.57						
2024	4.43	0.66	3.77	1.09	0.16	0.92	2.17	2.99	89.79	1077.53		1795.69		359.18	2155.06						
2025	4.49	0.67	3.82	1.10	0.17	0.94	2.19	3.03	91.00	1091.97		1819.95		363.93	2183.94						
2026	4.55	0.68	3.87	1.12	0.17	0.95	2.22	3.07	92.22	1106.60		1844.34		368.87	2213.21						
2027	4.61	0.69	3.92	1.13	0.17	0.96	2.25	3.12	93.45	1121.43		1869.05		373.81	2242.86						
2028	4.67	0.70	3.97	1.15	0.17	0.97	2.28	3.16	94.70	1136.46		1894.10		378.82	2272.92						
2029	4.73	0.71	4.02	1.16	0.17	0.99	2.31	3.20	95.97	1151.69		1919.48		383.90	2303.38						
2030	4.80	0.72	4.08	1.18	0.18	1.00	2.35	3.24	97.26	1167.12		1945.20		389.04	2334.24						
2031	4.86	0.73	4.13	1.19	0.18	1.01	2.38	3.29	98.56	1182.76		1971.27		394.25	2365.52						
2032	4.93	0.74	4.19	1.21	0.18	1.03	2.41	3.33	99.88	1198.61		1997.68		399.54	2397.22						
2033	4.99	0.75	4.24	1.23	0.18	1.04	2.44	3.37	101.22	1214.67		2024.45		404.89	2429.34						
2034	5.06	0.76	4.30	1.24	0.19	1.06	2.47	3.42	102.58	1230.95		2051.58		410.32	2461.89						
2035	5.13	0.77	4.36	1.26	0.19	1.07	2.51	3.47	103.95	1247.44		2079.07		415.81	2494.88						
2036	5.20	0.78	4.42	1.28	0.19	1.08	2.54	3.51	105.35	1264.16		2106.93		421.39	2528.31						
2037	5.27	0.79	4.48	1.29	0.19	1.10	2.57	3.56	106.76	1281.10		2135.16		427.03	2562.19						
2038	5.34	0.80	4.54	1.31	0.20	1.11	2.61	3.61	108.19	1298.26		2163.77		432.75	2596.53						
							66.51	23943.24													

Fuente: Elaboración Propia.

Cálculo de la capacidad volumétrica de las trincheras y plataformas

capacidad útil de diseño (CUD)

área de relleno 15962.16



a= 200 m

b= 100 m

h= 3 m

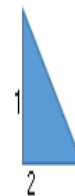
d= 150 m

c= 94.00 m

s= 1/2 m

As=	20000
Ai=	14100

S (corte)



*En relación con los taludes de residuos sólidos para la conformación de terraplenes se recomienda un talud de 1/2 ó 1/3 (Jaramillo, 2002).

VOLUMEN TOTAL (m3)= 51150.00 m3

TRINCHERA

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.6. Cálculo de área para la disposición de Compostaje

Para el diseño de la nave industrial destinada al compostaje se empleó el programa SAP 2000 V20.2, Microsoft Excel 2013, en el cual se determinó la estructura a ser destinada para la planta de compostaje.



Tabla 18: Determinación del área de Compostaje y área administrativa.

a) Área de compostaje

DISEÑO DE CASE TAS PARA COMPOSTERAS				FORMULA
1	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD	CANTIDAD	
A	Residuos Orgánicos Recepcionados Aprovechables	ton/día	4.09	
B	Densidad de los Residuos Orgánicos	ton/m ³	0.15	
2	DISEÑO DE COMPOSTERAS	UNIDAD	CANTIDAD	
a	Volumen de Residuos Orgánicos Aprovechables	m ³ /día	27.26	(A/B)
b	Porcentaje del Volumen Neto Aprovechable	%	20.00	
c	Volumen Neto Aprovechable	kg/día	817.92	(a x b x B x 1000 / 100)
d	Volumen de la Materia Orgánica	m ³ /día	5.45	(a x b / 100)
e	Tiempo de Compostificación	días	90.00	
f	Número de Volteos	adimensional	2.00	
g	Volumen Total en Procesamiento Constante	m ³	981.51	(d x e x f)
h	Porcentaje de Materia Neta de Compost	%	60.00	
i	Producción Neta de Compost	kg/día	490.75	(c x h / 100)
	Método Propuesto	Compostificación en rumas e hilera, en medio húmedo		
	Húmedad	45% - 55%		
	pH	neutro		
	Dimensionamiento:	Método Práctico		
j	Altura de la Ruma	m	1.50	
k	Area Neta Requerida	m ²	654.34	(g / i)
	Pre-Dimensionamiento del Módulo			
	Considerando un Sección Rectangular			
l	Ancho	m	10.75	
m	Largo	m	16.75	(k / l)
	Espacios Libres			
n	Largo	m	16.75	
o	Ancho	m	10.75	
	Dimensionamiento del Módulo			
p	Largo	m	33.50	(m + n)
q	Ancho	m	21.50	(l + o)
r	Area Total	m ²	720.25	(p x q)
	Por lo tanto			
s	Largo	m	33.50	
t	Ancho	m	21.50	
u	Area Total	m ²	720.25	(s x t)

	Área requerida		750.00	
opcional	Area Administrativa		150.00	OPCIONAL
	Area Total		900.00	

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.7. Cálculo de área para la disposición de Reciclaje

Para el cálculo de la planta de reciclaje, se tomó los datos brindados por la Municipalidad y teniendo algunos criterios propios para su dimensionamiento:

2. Planta de valorización: reciclaje

Inicialmente con recuperación de un 25%

capacidad de la planta:

1.00 ton/día

Área de recepción

Área de segregación

Área de patio de maniobra vehicular

Área de depósito o acopio

Área de control de operaciones

a) Área de recepción

Densidad de los residuos:	0.600	Tn./m3
Generación o capacidad:	1.00	ton/día
Volumen de Residuos inorgánicos Aprovechables:	1.67	m3
Altura de la Ruma:	1.50	m
Espacio libres (10%)	10	%
Área	30	m2
Área con espacios libres:	30	m2

b) Área de segregación

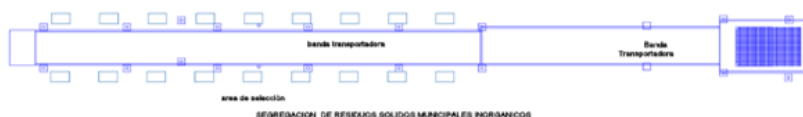
*faja de segregación

Longitud de la faja (ya definido) :	10	m
Área con espacios libres:	70	m2

b) Área de segregación

*faja de segregación

Longitud de la faja (ya definido) :	10	m
Área con espacios libres:	70	m2



c) Área de Patio de maniobra vehicular

las dimensiones del área de patio de maniobra del vehículo está a base de las dimensiones del área de toda la planta que tiene que circular en el área de acopio y recepción.

Área con espacios libres:	70	m2
---------------------------	----	----

d) Área de depósito o acopio

diseñada según los cálculos de diseño de los residuos sólidos inorgánicos segregados, compactados y sin compactar, se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 19: Estudio de Caracterización del Distrito de Lagunas-Mocupe.

Material	Composición	Composición en planta	Cantidad en planta (Kilos)	Densidad Compuesta (Kilos/m3)	Volumen total (m3)	Altura de la paca (m)	Ancho paca	Largo paca	Altura mínima de acopio (m)	Espacio de separación muestra (m)	Largo de fila de ensacado
Papel de color	0.12%	2.26%	22.57	300	0.075	1	1	1	2	3	0.04
Papel	0.52%	9.79%	98.24	300	0.327	1	1	1	2	3	0.16
Papel periódico	0.00%	0.00%	0.00	300	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Cartón	0.13%	2.45%	24.56	400	0.061	1	1	1	2	3	0.03
PET botellas plásticas transparentes	3.07%	57.79%	590.02	1000	0.579	1	1	1	2	3	0.29
PeT Botellas plásticas opacas	0.00%	0.00%	0.00	1000	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Plástico Duro 3	0.12%	2.20%	22.11	1000	0.121	1	1	1	2	3	0.06
Botas Plásticas	0.00%	0.00%	0.00	1000	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Plásticos en general	0.00%	0.00%	0.00	1000	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Botellas y envases de vidrio	0.00%	0.00%	0.00	1000	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Lata y tapas de lata	1.85%	21.04%	210.16	500	0.425	1	1	1	2	3	0.21
Aluminio	0.00%	0.00%	0.00	500	0.000	1	1	1	2	3	0.00
Metal (Fe)	0.20%	3.67%	36.84	500	0.074	1	1	1	2	3	0.04
Total	5.30%	97.74%	1003.61		1.59						0.79
			980.93								
Área aproximada:										48	m2

Fuente: Elaboración Propia.

e) Área de control de operaciones

30 % del total = 66.00 m2

Área total aproximada de la planta

284.00

m2

con área libres (30%)

369.20

m2

4.1.8. Diseño del dren de lixiviados**Cálculo de la generación de Lixiviado o percolado**

El volumen de lixiviado o líquido percolado en un relleno sanitario depende de los siguientes factores:

- Precipitación pluvial en el área del relleno.
- Escorrentía superficial y/o infiltración subterránea.
- Evapotranspiración.
- Humedad natural de los RSM.
- Grado de compactación.
- Capacidad de campo (capacidad del suelo y de los RSM para retener humedad).

$$Q = \frac{1}{t} * P * A * K$$

Donde:

NOMENCLATURA	DESCRIPCION	UNIDADES
Q	Caudal medio de lixiviado o líquido percolado	L/seg
P	Precipitación media anual	mm/año
A	Área Superficial media anual	m2
t	Número de segundos en un año	seg/año
K	Coefficiente que depende del grado de compactación de los residuos	-

Valores recomendados para K:

Para rellenos débilmente compactados con peso específico entre 0.4 a 0.7 t/m³, se estima una producción de lixiviado entre 25 y 50% (k=0.25 a 0.50) de precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

Para rellenos fuertemente compactados con peso específico > 0.7 t/m³, se estima una generación de lixiviados entre 15 y 25% (k=0.15 a 0.25) de la precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

Tabla 20: Área superficial del relleno sanitario

P=	0.88	mm
A=	50000	m ²
t=	31536000	seg/año
K=	0.25	
Q=	0.000348808	lit/seg
	0.0000003488	m ³ /seg
	0.904109589	m ³ /mes

Fuente: CLIMADATE-DATA.ORG

4.1.9. Diseño del sistema de drenaje de lixiviado

volumen del lixiviado

$$V = Q * t$$

donde:

V=	8.1369863		volumen en m ³ .
Q=	0.90410959	m ³ /mes	Caudal medio de lixiviado o liquido percolado (m ³ /mes)
t=	9	meses	Número de meses con lluvias consecutivas (mes)

V=	8.1369863	m ³
----	-----------	----------------

Longitud del sistema de zanjas para el lixiviado.

Valor recomendado del libro de Jaramillo: ancho 0.60

ancho de la zanja.

0.6

2.88675135

$$L = V/a$$



$$L^2 * ancho = VOL$$



$$L = \sqrt{\frac{vol}{ancho}}$$

L= 4.06849315

V= 8.1369863

a= 2

0.49158249

*Longitud de las zanjas de almacenamiento (m)**Volumen de lixiviado que será almacenado durante los periodos de lluvia (m3)**Área superficial de la zanja (m2)*

Longitud = 4.06849315 metros

Longitud = 4.1 metros

Ancho = 2 metros

V. Conclusiones

El estudio topográfico se llevó a cabo con un GPS Diferencial, se recomienda utilizar este equipo, ya que, su fácil transporte. Manejabilidad y disposición de uso, hacen que el estudio topográfico sea rápido y preciso.

Las muestras adquiridas y recopiladas en la exploración de suelos fueron realizadas en el Laboratorio de suelos propia de la universidad, se realizaron todos los ensayos concernientes a esta tesis y ya citados anteriormente,

El procedimiento que se utilizó para definir la estatigrafia del suelo fue por medio de calicatas a profundidad de 4 metros, estas calicatas se ejecutaron de forma mecánica, es decir, con maquinaria pesada.

Luego de realizar el cálculo necesario, se determinó las áreas correspondientes para cada infraestructura, las mismas que se ven plasmadas en los planos adjuntados.

Los residuos sólidos podrán ser dispuestos en el relleno sanitario una vez aperturado este mismo, el cual, se estima una altura de residuos sólidos de hasta 60 centímetros, con una capa de cobertura de 10 centímetros.

Los perfiles a utilizar en la nave industrial se encuentran adjuntas en la memoria de cálculo estructural.

En el ensayo de permeabilidad triaxial, podemos observar 3 métodos utilizados, en el cual, el más factible es el primer método A y E, ya que este método es propicio para este proyecto de investigación.

VI. Recomendaciones

Todos los métodos constructivos se cumplirán según las exigencias de la Norma Técnica Peruana, como también, un riguroso seguimiento según la Guía del MINAM “Guía para el diseño de rellenos Sanitarios Manuales, Según la norma E.050 “Suelos y Cimentaciones” para la exploración de suelos, para las exigencias propuestas por la norma E.030 “Diseño sismo resistente”, y la norma E.060. “Concreto Armado”.

VII. Referencias

- [1] Ministerio del Ambiente, "PLAN NACIONAL DE ACCIÓN AMBIENTAL", Diario oficial El Peruano, Lima, 2011.
- [2] Defensoría del Pueblo, "PONGAMOS LA BASURA EN SU LUGAR", Lima, 2019.
- [3] Ministerio del Ambiente, "“Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual", Ministerio del Ambiente - MINAM, Ciudad de Caraz, 2011.
- [4] Ministerio del Ambiente, "LEY GENERAL DEL AMBIENTE - LEY N° 28611", Lima, 2019.
- [5]. "Guía Metodológica para el Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos", *Redrrss.minam.gob.pe*, 2019. Online:
<http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>
- [6]Ministerio del Ambiente, "Aprueban el Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2016-2018 del Distrito del Rímac", Diario oficial El Peruano, Rímac, 2016.
- [7]Ministerio de Salud, "Marco Institucional de los Residuos Sólidos en el Perú", Sinco Editores, Lima, 2004.
- [8]Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, "DECRETO SUPREMO QUE MODIFICA LA NORMA TÉCNICA E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE” DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, APROBADA POR DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA, MODIFICADA CON DECRETO SUPREMO N° 002-2014-VIVIENDA", Periódico Oficial El Peruano, Lima, 2016.
- [9]Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, "NORMA E 050: SUELOS Y CIMENTACIONES", Lima, 1997.
- [10]Ministerio del Ambiente, "Política Nacional del Ambiente", Editorial Supergráfica E.I.R.L, Lima, 2010.
- [11] Ministerio del Ambiente, "Aprueban Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la Actividad de los Recicladores", Periódico Oficial El Peruano, Lima, 2010.
- [12]- Jaramillo, J. (2002). GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES. Lima, pp.174-180. Url:
<https://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/Imagenes/Archivos/Guia.pdf>
- [13]Norma Técnica Peruana NTP 339.013. Lima, 2012, pp. 2-4.
- []- Departamento de Territorio y Sostenibilidad (2016). *Guía de soporte para el diseño y la explotación de plantas de com-postaje*. catalunya: Agencia de Residuos de Cataluña (ARC), pp.1-94.

ANEXO 01: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1. DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

1.1. Manejo Actual de los Residuos sólidos en el Distrito de Lagunas

El destino final de los residuos sólidos urbanos que se ha gestionado de manera integral mediante el servicio de limpieza pública, aquellos residuos que no se serán aprovechados serán dispuestos de forma que no altere la salud publica y genera contaminación ambiental.

La problemática que se vive con aquellos residuos en el distrito de Lagunas es preocupante, ya que con la mala disposición que hacen de ellos agrava el problema de la salud e higiene, aun les falta más compromiso por parte de los funcionarios y de toda la población, ya que son ellos en donde se empieza la sensibilización, segregar los residuos peligrosos de los no peligrosos, residuos orgánicos, residuos reciclables, etc.

En la actualidad, no cuenta con un relleno sanitario en el Distrito, por lo que el destino final de residuos sólidos se viene efectuando de manera inadecuada en un lugar alejado de la población que ha sido destinado como botadero semi acondicionado para tal fin en el sector denominado Cerro La Guitarra, tiene un área aproximada de 10,000 m², con coordenadas 649075 – E ; 9230582 – N, por la carretera del centro poblado Nuevo Mocupe a 10 minutos o 5.0 kilómetros de la Ciudad de Mocupe, donde los residuos se virten en dicha zona al sin tratamiento alguno, encontrándose Segregadores informales que incineran los residuos sólidos, su limpieza se realiza cada 4 meses con maquinaria pesada.

La Municipalidad actualmente cuenta con un volquete de 10 m³, capacidad para las operaciones de barrido y recolección de residuos sólidos. Son 06 trabajadores en recolección y transportes, se realiza de lunes a sábado con un horario diurno de 6:00 a.m. a 12:00 m., cubriendo el 85% de la zona urbana, además para el desarrollo de esta actividad cuenta con 3 furgonetas (motocar).

Aunque la cobertura de recolección es al 85% de la ciudad, en algunas periféricas existen algunos inconvenientes por malos hábitos de algunos pobladores que impiden que la ciudad se encuentre totalmente limpia, debido a que gran parte de estos residuos son almacenados en algunas veredas y espacios urbanos.

1.1.1. Servicio de barrido de calles

El servicio de barrido de calles se realiza de manera manual lo realizan 05 obreros de limpieza, provistos de 02 coches de barrido recolectores, recogedores y escobas, el trabajo es de 6 días a la semana, de lunes a sábado de 6:00 am. Hasta las 2:00 am. Sin embargo, los encargados de limpieza no cuentan con algunos equipos de protección personal que les de la seguridad de que no van a ser víctimas de infección al entrar en contacto directo con la basura. Los implementos faltantes son: pantalones, camisas, conos de seguridad y botas.

Los residuos sólidos recolectados se almacenan en coches de barrido para luego ser transportados al volquete recolector. Se estima una recolección diaria de 0.17 Tn de residuos sólidos de parques y jardines provenientes de 7.9 kilómetros lineales de calles y avenidas de las zonas urbana de la ciudad. Se tiene una cobertura de barrido en vías y parques de 50.23%, la Municipalidad cuenta con planes y cronogramas de barrido; sin embargo, no existe información para conocer la eficiencia y eficacia de esta actividad.

El servicio de barrido de calles es atendido exclusivamente por la Municipalidad y se realiza en la zona urbana de Mocupe, Úcupe y Nuevo Mocupe que su mayoría de calles son pavimentadas.

Barrido, horarios y cantidad de barredores Lagunas – Mocupe.

TURNO	HORARIO	CANTIDAD DE BARREDORES	
Mañana	De 6:00 am hasta las 2:00 pm de lunes a sábado	TOTAL 5	2 mercado
			3 en las vías públicas
Tarde	No trabajan.		

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

Recorrido de las vías principales para el barrido, Lagunas – Mocupe.

SECTOR	DESCRIPCION
Calles: Independencia, Grau, Chiclayo y circunvalación	Este recorrido se realiza en moto furgonetas. 1, De lunes a Sábado
Mercado, 9 de diciembre, san Martín, Lima Bolognesi, Bolívar, Provenir.	Este recorrido se realiza en moto furgonetas. 2, De lunes a Sábado
9 de diciembre, san Martín, Lima, Manuel Seoane.	Se realiza de forma horizontal, con la moto furgoneta, de lunes a sábado
Virgen del Carmen y la Unión	Recorren las 3 furgonetas juntas. El recorrido lo hacen cuando les sobra tiempo después que recorren sus respectivas calles.
Recolección del Servicio en los centros Poblados a través del Volquete.	
Lagunas, Rafan, Pueblo Libre, Nuevo Mocupe	Este recorrido lo realiza 3 veces por semana
Horario del Volquete recolector	
Úcupe	Lunes
Nuevo Mocupe	Jueves
Úcupe	Viernes

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

Los aspectos técnicos – operativos de la gestión actual de los residuos sólidos se han analizado siguiendo el ciclo de vida de los residuos sólidos así:

- Generación de los residuos sólidos.
- Almacenamiento.
- Barrido y limpieza.
- Recolección y transporte.
- Disposición final.

1.1.2. Población, muestra, muestreo

En la siguiente tabla, observamos los habitantes según el último censo realizado por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (INEI), como también nos brinda una población proyectada hasta el 2015, según sus fuentes estadísticas para el distrito de Lagunas-Mocupe, Chiclayo, Lambayeque.

Población proyectada según el censo 2007

DISTRITO	Año	Población
LAGUNAS	2000	9377
	2001	9471
	2002	9,554
	2003	9,629
	2004	9,699
	2005	9,764
	2006	9,826
	2007	9,882
	2008	9,935
	2009	9,984
	2010	10,031
	2011	10,076
	2012	10,119
	2013	10,160
	2014	10,198
	2015	10,234
	2016	10,350
	2017	10,467
	2018	10,586

Fuente: INEI, 2007.

Para estimar la población proyectada a 20 años, se ha determinado mediante un cálculo en el cuadro adjunto, en el cual se detalla el total de habitantes, producción Per-cápita, y el total de área destinada para la disposición de relleno sanitario, con sus respectivas infraestructuras.

Determinación de número de habitantes proyectados en 20 años y el área correspondiente

CUADRO B. CÁLCULO DE VIDA ÚTIL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE LAGUNAS CÁLCULO DE VIDA ÚTIL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - DISTRITO DE LAGUNAS													
Generación por Capita de 200		0.57	Aplicado 14		Dividido de Residuos Sólidos Compuesto		0.6 Tm/m3		(F)				
Generación de Residuos Sólidos de 550kg por Habitante		0.57	Tm/m3 20		Área de Relleno		2.5 m		(G)				
Tiempo de Conservación de la Población		30	años		Área de Cobertura		20%		(H)				
Área de Cobertura de 44%		30	años		Área de Cobertura		3000 m2		(I)				
Cálculo de la Generación de Residuos Sólidos Municipales		0.57	años		Área de Cobertura		30%		(J)				
Nº	AÑO	POBLACIÓN	IPC	DETERMINACIÓN				VOLUMEN				ÁREA	
Z	Y	A	B=Cx0.57x1000	D=AxB	E=Dx14	F=E+D	G=F+D	H=Gx0.6	I=Hx0.2	J=Ix0.4	K=L+J	M=Nx0.4	O=Px0.4
2000	2000	9377	0.57	5399	7754	13293	13293	7975.8	1595.16	3190.32	12171.28	4869.71	3.27
1	2001	9471	0.57	5399	7754	13293	13293	7975.8	1595.16	3190.32	12171.28	4869.71	3.27
2	2002	9554	0.57	5465	7811	13076	13076	7905.6	1561.12	3122.24	12117.84	4836.96	3.26
3	2003	9629	0.57	5527	7878	13205	13205	7953.0	1566.6	3133.2	12174.2	4855.68	3.27
4	2004	9699	0.57	5588	7945	13333	13333	8001.4	1572.28	3144.56	12230.64	4874.26	3.28
5	2005	9764	0.57	5649	8012	13461	13461	8049.8	1577.96	3155.92	12287.0	4892.92	3.29
6	2006	9826	0.57	5710	8079	13589	13589	8098.2	1583.64	3167.28	12343.36	4911.58	3.30
7	2007	9882	0.57	5771	8146	13717	13717	8146.6	1589.32	3178.64	12399.72	4930.24	3.31
8	2008	9935	0.57	5832	8213	13845	13845	8195.0	1595.0	3190.0	12456.0	4948.90	3.32
9	2009	9984	0.57	5893	8280	13973	13973	8243.4	1600.68	3201.36	12512.36	4967.56	3.33
10	2010	10031	0.57	5954	8347	14101	14101	8291.8	1606.36	3212.72	12568.72	4986.22	3.34
11	2011	10076	0.57	6015	8414	14229	14229	8340.2	1612.04	3224.08	12625.08	5004.88	3.35
12	2012	10119	0.57	6076	8481	14357	14357	8388.6	1617.72	3235.44	12681.44	5023.54	3.36
13	2013	10160	0.57	6137	8548	14485	14485	8437.0	1623.4	3246.8	12737.8	5042.2	3.37
14	2014	10198	0.57	6198	8615	14613	14613	8485.4	1629.08	3258.16	12794.16	5060.86	3.38
15	2015	10234	0.57	6259	8682	14741	14741	8533.8	1634.76	3269.52	12850.52	5079.52	3.39
16	2016	10350	0.57	6426	9056	15286	15286	8811.6	1762.32	3524.64	13273.44	5209.76	3.50
17	2017	10467	0.57	6538	9363	15601	15601	9078.6	1815.72	3631.52	13594.88	5326.72	3.52
18	2018	10586	0.57	6650	9670	15936	15936	9345.6	1869.12	3738.4	13916.0	5443.6	3.60
19	2019												
20	2020												
Área Final de Cobertura												5443.6	3.70
Área Administrativa												0.77	0.77
Área Total												5443.6	3.70

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

1.1.3. Criterios de selección

Para realizar un apropiado método de selección nos apoyaremos de la Ley N° 27314, las mismas áreas que se utilizan actualmente para identificar posibles áreas regionales de infraestructura de destino final de residuos para abordar los impactos en la salud pública, la seguridad en la salud pública y el medio ambiente ya sea local o regional, para buscar el destino final más acertado, se selecciona los sitios dependiendo de las viviendas cercanas.

La validación y recopilación de datos, ha sido revisada por el respectivo personal técnico de la Municipalidad de Lagunas, los resultados obtenidos han sido evaluados y cada uno calificado para seleccionar el terreno más adecuado.

Para determinar el terreno más adecuado. Se hizo visitas a la zona, y se nos apoyamos de la información recopilada en la etapa preliminar (mapas y estudios). Se pudo determinar tres zonas que encajan con el perfil adecuado, se tomarán como alternativa ya que pertenece la jurisdicción de la Municipalidad, este proceso se llevó a cabo mediante los criterios de restricción para su ubicación, una vez determinada la zona, se puede obtener, información que cumpla los parámetros establecidos por la dirección regional de salud DIRESA – Lambayeque. Los métodos utilizados para la elección de los terrenos se detallan a continuación:

1.1.3.1. Distancia a Centros Poblados

Se presentan el siguiente cuadro donde se indican las distancias a la población más cercana, granas de crianza de animales, aeropuertos, asimismo se anexa ilustraciones que muestra dicha distancia.

Localización de las áreas de estudio hacia granjas y aeropuertos

ALTERNATIVA	DISTANCIA EN (KM) DESDE LA ULTIMA VIVIENDA	DISTANCIA EN (KM) HACIA GRANJAS	DISTANCIAS EN (KM) A AEROPUERTOS
SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1	1.30 km	MAYOR a 1 Km	41.5 Km
SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2	1.05 km	MAYOR a 1 Km	40.8 Km
SECTOR PUEBLO LIBRE	1.87 km	MAYOR a 1 Km	56.3 Km

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

En la imagen adjunta, mostraré la distancia respecto del lugar con la última vivienda, al río Zaña y al parque Mocupe:

Sector cerro la guitarra – 1: distancia a la última vivienda, al río más cercano y al parque Mocupe



Fuente: Elaboración Propia.

Sector pueblo libre: distancia a la última vivienda, al río más cercano y al parque Mocupe.



Fuente: Elaboración Propia.

Sector Cerro La Guitarra – 2: Distancia a la última vivienda



Fuente: Elaboración Propia.

1.1.4. Geomorfología

Contamos con suelos áridos y de baja fertilidad, asentadas en las laderas de los cerros con pendientes moderados a ligeramente empinadas, y sin mantenidos con una variedad de especies forestales de acelerado crecimiento, junto con especies oriundos que conforman este tipo de suelos secos.

1.1.5. Condiciones Hidrológicas

La fuente de agua superficial más cercana es el Río Zaña, cuyas distancias son las siguientes:

Distancia de las alternativas hacia el río más cercano

ALTERNATIVAS PROPUESTAS	DISTANCIA AL RIO ZAÑA
SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1	2.20 km
SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2	2.26 km
SECTOR PUEBLO LIBRE	2.10 km

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

Distancia del sector cerro la guitarra 2.26 km de distancia hacia el rio Zaña



Fuente: Elaboración Propia.

1.1.6. Condiciones Hidrogeológicas

De acuerdo al Estudio Geofísico de sondajes eléctricos Verticales realizada en la zona próxima a las áreas preseleccionadas el nivel freático presenta las siguientes profundidades:

Profundidad de la Napa Freática de las alternativas

ALTERNATIVAS PROPUESTAS	Profundidad de la Napa Freática
SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1	36 m
SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2	38 m
SECTOR PUEBLO LIBRE	24 m

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

1.1.7. Geología

De acuerdo con el informe Técnico de Análisis de Peligro y Vulnerabilidad en el Distrito de Lagunas donde se analizan las características de suelos de las zonas preseleccionadas se obtienen los siguientes resultados:

Estrato de suelo y capacidad portante de las alternativas

ALTERNATIVA	ESTRATO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE
SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1	Arenoso de origen aluvial pobremente gradado, arenas limosas, arenas arcillosas y concentraciones menores de material fino como arcillas y limos de baja plasticidad.	0.99 kg/cm ²
SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2	Arcilla arenosa de baja plasticidad de color gris amarillento, intercalandose con fragmentos subangulosos de roca volcanica y tonalitas alteradas	0.98 kg/cm ²
SECTOR PUEBLO LIBRE	Material arenoso de origen aluvial, con variantes de arena pobremente gradada, arena cin finos y arcillosa, de baja plasticidad.	1.01 kg/cm ²

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

Los suelos que se han podido determinar en mediante la exploración en el campo de los estudios realizados, se determinó suelos arenosos y limosos con bajo porcentaje de fragmentos subangulares de rocas volcánicas y tonalitas alteradas, según la clasificación SUCS, corresponden a suelos CL, CL-ML.

1.1.8. Área y vida útil.

La vida útil de las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos oscile en 20 años, debe disponer un área de 7.08 has (hectáreas), el área considerada será suficiente para contemplar todas y cada una de las infraestructuras.

Cálculo de área necesaria para la disposición final de residuos sólidos

CUADRO 8. CÁLCULO DE VOLUMEN PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO LAGUNAS CÁLCULO DE VIDA ÚTIL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - DISTRITO DE LAGUNAS													
Generación por Cabeza del DUE			0.87	Zonificación (a)		Zonificación de Residuos Sólidos Compuesto		0.6 Toneladas	(1)				
Generación de Residuos Sólidos No Desechables			0.88	Zonificación (b)		Altura de Relleno		2.5 m	(2)				
Tasa de Conversión de la Población			7.04%	A' (c)		Ángulo de Cosecante		20%	(3)				
Número de Días por Año			365	don (d)		Área de Relleno (m²)		8000 m²	(4)				
Factor de conversión de la Generación de Residuos			0.75	A' (e)		Área Actualizada		30%	(5)				
Nº	AÑO	POBLACIÓN	SPE	GENERACIÓN			VOLUMEN					ÁREA	
Z	V	A	B=(A*(SPE)+906*(V-2012)	C=A*(SPD)	D=(B*(SPE)+906*(V-2012)	E=C+D	F=E*(0.75)	G=F*(1)	H=G*(2)	I=G*(3)	J=I	K=J*(5)	L=K*(6)
1	2016	8786	0.59	8.08	1.02	7.18	2550.86						
2	2017	8847	0.59	8.21	1.02	7.24	2542.12	4483.5059	988.718037	5384.308422	5394.21	273.68	0.21
3	2018	8908	0.61	8.34	1.04	7.30	2534.55	4490.90954	988.887328	5389.036281	5404.24	273.52	0.43
4	2019	8969	0.62	8.48	1.04	7.35	2527.08	4497.98704	989.056280	5383.80829	5414.28	273.46	0.68
5	2020	9030	0.62	8.62	1.06	7.40	2519.61	4505.06954	989.225281	5378.59029	5424.32	273.40	0.93
6	2021	9091	0.62	8.76	1.07	7.45	2512.14	4512.15204	989.394282	5373.37229	5434.36	273.34	1.18
7	2022	9152	0.64	8.90	1.09	7.50	2504.67	4519.23454	989.563283	5368.15429	5444.40	273.28	1.43
8	2023	9213	0.64	9.04	1.11	7.55	2497.20	4526.31704	989.732284	5362.93629	5454.44	273.22	1.68
9	2024	9274	0.65	9.18	1.13	7.60	2489.73	4533.39954	989.901285	5357.71829	5464.48	273.16	1.93
10	2025	9335	0.65	9.32	1.14	7.65	2482.26	4540.48204	990.070286	5352.50029	5474.52	273.10	2.18
11	2026	9396	0.66	9.46	1.15	7.70	2474.79	4547.56454	990.239287	5347.28229	5484.56	273.04	2.43
12	2027	9457	0.66	9.60	1.16	7.75	2467.32	4554.64704	990.408288	5342.06429	5494.60	272.98	2.68
13	2028	9518	0.67	9.74	1.17	7.80	2459.85	4561.72954	990.577289	5336.84629	5504.64	272.92	2.93
14	2029	9579	0.68	9.88	1.18	7.85	2452.38	4568.81204	990.746290	5331.62829	5514.68	272.86	3.18
15	2030	9640	0.69	10.02	1.19	7.90	2444.91	4575.89454	990.915291	5326.41029	5524.72	272.80	3.43
16	2031	9701	0.70	10.16	1.21	7.95	2437.44	4582.97704	991.084292	5321.19229	5534.76	272.74	3.68
17	2032	9762	0.70	10.30	1.22	8.00	2429.97	4590.05954	991.253293	5315.97429	5544.80	272.68	3.93
18	2033	9823	0.71	10.44	1.23	8.05	2422.50	4597.14204	991.422294	5310.75629	5554.84	272.62	4.18
19	2034	9884	0.72	10.58	1.24	8.10	2415.03	4604.22454	991.591295	5305.53829	5564.88	272.56	4.43
20	2035	9945	0.72	10.72	1.26	8.15	2407.56	4611.30704	991.760296	5300.32029	5574.92	272.50	4.68
												Área Actualizada de Disposición Final de Residuos Sólidos	18.0
												Área Total	2.08

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

1.1.9. Material de cobertura

1.1.9.1. Sector cerro la guitarra -1

Se presentan material de cobertura en el mismo sector como en sus alrededores, se encuentra material de arena gruesa mezclado con piedra fragmentada mezclado con material fino, propio de material de canteras, es decir, el estado actual de dicha área preseleccionada es una cantera donde se ha extraído arena gruesa amarilla de construcción.

Material de cobertura del sector Cerro la Guitarra -1



Fuente: Elaboración Propia.

1.1.9.2. Sector la guitarra -2

Esta alternativa, el material de cobertura diaria se obtendrá de la misma zona no existiendo conflictos ni zonas en las cuales se pueda dañar estabilidad, tiene las mismas características el primer inciso.

1.1.9.3. Sector pueblo libre

De igual forma, esta alternativa presenta material para ser utilizada en la cobertura del relleno sanitario.

En términos generales, las zonas evaluadas cuentan con material apropiado para ser empleado como material de cobertura, este puede ser extraído de las áreas circundantes o de las mismas áreas de cada Sector, son terrenos de material de canteras.

1.1.10. Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)

Cabe recalcar, que la dirección del viento es de suma importancia, ya que es esta cual va a determinar la proliferación de enfermedades mediante el oxígeno, es por esto que se recomienda que la dirección del aire sea opuesta a la población.

Para las tres alternativas, la dirección del viento predominante es de Este a Oeste.

1.1.11. Evaluación de alternativas propuestas

1.1.11.1. Localización de las Áreas (alternativas propuestas)

A se muestran los terrenos evaluados por los profesionales competentes y la entidad, para una mejor selección, se hizo el reconocimiento de campo.

Al finalizar las visitas pertinentes, se deja en constancias que dichos terrenos quedan como alternativas de solución a la problemática concerniente a la eliminación de los residuos generados por dicho distrito.

De acuerdo a ello, se han considerado 03 alternativas señaladas a continuación:

Alternativas preseleccionadas

ALTERNATIVAS PROPUESTAS	NOMBRE
Alternativa 1	SECTOR CERRO LA GUITARRA - 1
Alternativa 2	SECTOR CERRO LAGUITARRA - 2
Alternativa 3	SECTOR PUEBLO LIBRE

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas.

Del documento extraído de la Municipalidad Distrital de Lagunas, dan una referencia y preferencia para la elección y disposición del área para la futura construcción del relleno sanitario, ya que esta es propiedad y queda en jurisdicción de dicho distrito, y también porque cumple con los requisitos ya mencionados, en el cual queda como opción: **la alternativa N° 2 – sector cerro la guitarra -2.**

ANEXO 02:

INSTALACIONES ELECTRICAS

I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.1. Memoria descriptiva

1.1.1. Generalidades

El informe corresponde al cálculo de las instalaciones eléctricas del proyecto de tesis.

La presente tesis se ha constituido teniendo en cuenta la siguiente información:

- Normatividad y Reglamentos vigentes.
- Reglamento Nacional de Construcciones.

1.1.2. Documentación del proyecto

- Memoria descriptiva.
- Especificaciones Técnicas.
- Planos del Proyecto.

1.1.3. Descripción del proyecto

Con el presente proyecto se suministrará energía eléctrica monofásica desde la línea pública de energía a las infraestructuras correspondientes.

La energía llega a un tablero general (TG), el cual se conectará mediante una llave doble cambio, para tener suministro de la red de la concesionaria o de un futuro grupo que permitirá satisfacer de energía al tablero general en caso de corte de fluido eléctrico por parte de la Concesionaria de Energía.

1.1.4. Justificación de la máxima demanda

El cálculo de la Máxima Demanda se obtiene siguiendo la metodología del Cálculo en base a áreas construidas aplicando una carga unitaria de 20 W/m^2 y aplicando el factor de simultaneidad que indica el C.N.E para este tipo de instalación de 70%.

Descripción de alimentadores

- Tablero general

Desde el Tablero General estará ubicado entrando por la Calle S/N a la izquierda parte el alimentador al Medidor al interior de la caseta de control.

- Tableros de distribución

Tenemos el Tablero de Distribución del primer piso, a partir de estos, salen los circuitos que componen de:

- a) Circuitos de Iluminación: Para todos los ambientes se realizará la iluminación con fluorescentes de 32 watts lineales; para las luminarias de los baños se

utilizarán focos ahorradores simples de 50 watts, los conductores serán TW 2.5 mm². Con tubería de diámetros mínimos de 20 mm PVC SAP pesada, los artefactos irán adosados en los cielos rasos de los techos y los braquetes en la pared a una altura de 2.40 mts s.p.t. de patios y terraza

b) Circuitos de Tomacorriente **(TODOS LOS TOMACORRIENTES SERAN CON TOMA TIERRA).**

En los circuitos de iluminación y tomacorrientes se deberá utilizar los conductores de fase de color rojo, azul o negro, blanco en lo posible; los conductores de interruptores podrán ser verdes. Se deberá tratar lograr una adecuada identificación de los circuitos a través de los colores para poder detectar fácilmente posibles fallas, algo que no se obliga en los procesos constructivos pero que es de suma importancia.

Para este tipo de circuitos se utilizará tubo PVC-SAP 20 mmØ.

Instalación puesta a tierra

Este método se refiere a la disposición de pozos a tierra con varilla de cobre de 5/8" Φ x 3 m. de longitud, con conductor de Cu 25 mm² y conector a presión tipo Anderson.

Estos pozos a tierra se instalarán para los postes de alumbrado y los tableros de distribución y desde ahí se correrán a través de cada uno de los circuitos indicados.

Materiales

Conductores

Para toda instalación, se deberá tener en cuenta los siguiente:

Calibre (mm ² :	2.5	4.0	6.0	10.0
Diámetro Nominal hilo (mm) :	1.78	2.25	2.76	3.57
Diámetro conductor (mm):	1.78	2.25	2.76	3.57
Espesor aislamiento (mm):	0.8	0.8	0.8	0.8
Diámetro exterior (mm) :	3.28	3.75	4.26	5.87
Capacidad de corriente (amp):	22	32	45	67
Peso (Kg/Km) :	30.5	45.3	64.8	113

Fuente: Catálogo INDECO

a) Cable tipo NYY de conformación duplex o triplex; conductor de cobre electrolítico blando, sólido o cableado según calibre, aislados y enchaquetados individualmente con PVC, cableados entre sí. Se usan directamente enterrados.

Calibre (mm ²)	:	3-1x10	3-1x16
Diámetro exterior (mm)	:	22.0	25.3
Capacidad de corriente (amp)	:	70	123
Peso (Kg/Km)	:	557	797

Calibre (mm ²)	:	3-1x70
Diámetro exterior (mm)	:	37.6
Capacidad de corriente (amp)	:	272
Peso (Kg/Km)	:	2519

Artefactos de iluminación

Artefactos de iluminación tipo Acrílico Listado 32w, para las áreas de sala de estar; cocina y dormitorios.

Tomacorrientes con toma a tierra

Los tomacorrientes deberán ser de color blanco con polos puesta a tierra, de preferencia marca original Ticino y estos serán para empotrar, para más información solicitar catálogo de productos al proveedor.

Interruptores

Los interruptores deberán ser de color blanco con polos puesta a tierra, de preferencia marca original Ticino y estos serán para empotrar, para más información solicitar catálogo de productos al proveedor.

Paso o conductos

Estarán constituidos por tubería plástico PVC – SAP 20 mm Φ .

Cajas

Las cajas tendrán las siguientes medidas:

- Los tomacorrientes o interruptores, serán rectangulares de medidas: 100 x 55 x 50 mm.
- Para salida de luz en techo, se usará cajas octogonales medidas: 100 x 40 mm.

Se sugiere para mayor especificación, solicitar catálogo de insumos a las marcas, como también sus especificaciones.

Iluminaciones exteriores

Para Iluminación de exteriores se tiene:

Se usarán lámparas de vapor de sodio de 150 W, de alta presión tipo tubular clara y de 16,500 lúmenes. Su clasificación fotométrica será: Tipo II, mediana, haz semirecortado, con una inclinación de 15°

Tablero de distribución

El tablero será trifásico del tipo para empotrar

Tablero 06 polos : tableros de distribución.**Especificaciones técnicas de montaje****Condiciones generales**

- a) Denotar de manera precisa la ubicación de cada uno de los artefactos en los planos.
- b) Salidas simétricas respecto a los ambientes.
- c) Inspeccionar los puntos de luz en los techos (losa aligerada), en caso de techos prefabricados, determinar la posición exacta para una mejor iluminación.

Instalación de paso o conductos

- a) Se evitará la formación de estrangulamientos o trampas que impidan el alambrado.
- b) No estará permitido un número mayor a 4 codos entre caja y caja.
- c) Las tuberías que no se alambren deberán dejarse con guías de alambre galvanizado.
- d) Las uniones y terminaciones de tuberías con accesorios se unirán con pegamento a base de PVC.

Instalación de conductores

- a) Los conductores tipo TW, estarán ubicados simultáneamente entre caja y caja a través de los ductos.

El conductor de tierra de los circuitos será del tipo TW color amarillo para diferenciarlo de los demás.

En los tomacorrientes deberá dejarse una longitud de 20 cm. a la salida por polo. En las cajas que ingresen dos o más circuitos, los conductores se ordenarán y se mantendrán agrupados por medio de sujetadores de nylon resistente a la temperatura de funcionamiento permitido por los conductores.

- b) El cable de puesta a tierra tendrá que extenderse a lo largo de los tubos instalados.

Instalación de artefactos de iluminación

Se procede a instalar el artefacto adosado al techo, en el cielo raso.

Antes de su instalación la luminaria deberá probarse y verificarse

Instalación de puesta a tierra.

Para la construcción de puesta a tierra se excavará un hueco de dimensiones de 0.8 x 0.8 x 2.4 m.; se colocará la varilla y se tapaná con tierra vegetal, compactándose adecuadamente hasta llegar a 50 cm antes de la superficie. En ese momento se aplicará la Dosis de Thor Gel tal como lo indica el fabricante, dejando absorber la totalidad del líquido en cada caso. Luego se terminará de cubrir con tierra.

Es recomendable la instalación de una caja de registro para poder realizar el mantenimiento del pozo a tierra periódicamente.

Pruebas

Se realizará pruebas de calidad de instalación.

1. CÁLCULO DEL INTERRUPTOR MAGNÉTICO

MAXIMA DEMANDA Y POTENCIA

ZONA O CARGA	AREA (m2)	CARGA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	FACTOR DE DEMANDA (%)	MAXIMA DEMANDA
OFICINAS					
CASETA DE CONTROL	201.8036	50	10090.18	1	10090.18
CASETA DE MAQUINAS	38.48	50	924	1	924
CASETA DE SUMINISTROS	36.00	50	800	1	800
LOCALES					
CUARTO DE VESTUARIO	24.56	50	1228	1	1228
PLATA DE COMPOSTAJE	780	50	39000	1	39000
CAJA	26.095	50	1304.75		
BAÑO GENERAL					
BAÑO DE HOMRE	29.822	50	991.1	1	991.1
BAÑO DE MUJERES	26.892	50	1344.6	1	1344.6
OTROS					
circulacion 1	300	50	15000	1	15000
circulacion 2	351.56	50	17578	1	17578
circulacion 3	345.66	50	17283	1	17283
circulacion 4	378.54	50	18927	1	18927
deposito 1	15.429	50	771.45	1	771.45
deposito 2	10.367	50	518.35	1	518.35
deposito 3	12.112	50	605.6	1	605.6
UBIC. TABLERO 1	10.995	1	10.995	1	10.995
CUARTO DE REDES	10.938		0	1	0
DEPOSITO DE SERVICIO	3.5772	1	3.5772	1	3.5772
ALMACÉN DE EQUIPOS	12.698	1	12.698	1	12.698
ELECTROBOMBA (1/2 HP)			368	1	368
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	1	300	300	1	300
COMPUTADORAS	20	300	6000	1	6000
ENTRADA	21.9	10	219	1	219
AIRE ACONDICIONADO	6		1350	1	8100
ASPIRADORAS	3		750	1	2250
REPARTIDOR DE TICKETS	1		200	1	200
router(internet)	1				
TV	12		160	1	1920
TOTAL			135,740.300		144,445.550
POTENCIA INSTALADA TOTAL :			135.74 KW		
MAXIMA DEMANDA TOTAL:					144.45 KW

Fuente: Elaboración Propia.

CÁLCULOS JUSTIFICADOS PARA EL ITM GENERAL

CALCULO DE CAPACIDAD DE CORRIENTE:

$$I_{ag} = \frac{1,25 * MDT}{K_1 * V * \cos \phi} = \begin{matrix} 289.10851 & \text{Amperes} \end{matrix}$$

constante	=	1.25	
MDT	=	144.45	KW
K1	=	1.73	
V	=	380	
COS	=	0.95	

TABLA N° 4-IV DEL CNE (TIPOS DE CONDUCTORES Y USOS)

Resistente al calor y a la humedad	RHW	75 °C	Elastómero resistente al calor y a la humedad	* cubierta no metálica resistente a la humedad y retardante de la llama	Lugares mojados y secos para tensiones mayores de 2,000 V, el aislante será resistente al ozono.
Termoplástico resistente a la humedad	TW	60 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama	Ninguna	Lugares mojados y secos
Termoplástico resistente al calor	TWT	60 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama	Cubierta termoplástica	Lugares mojados y secos
Termoplástico resistente a la humedad y al calor	THHN	90 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama	Cubierta de nylon	Lugares secos
Termoplástico resistente a la humedad y al calor	THW	75 °C	Termoplástico resistente a la humedad y al calor, retardante de la llama	Ninguna	Lugares mojados y secos.
	THW	90 °C			Usos Especiales dentro de aparatos de potencia de baja tensión eléctrica. Hasta 1,000 V o menos en circuito abierto. (Las secciones nominales de 1.5-6 mm ² , solamente como está permitido en 5.8.8.10).

TIPO THW 75°C

MINI- DGE		Código Nacional de Electricidad- TOMO V							
TABLA 4-V									
CAPACIDADES DE CORRIENTE PERMISIBLES EN AMPERES DE LOS									
CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS									
No más de tres conductores en cada tubo (basados en una temperatura ambiente de 30° C, salvo nota +++)									
Sección Nominal mm ²	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR								
	60°C	75°C	90°C	90°C	105°C	125°C	200°C	250°C	
	Tipos TW, MTW	Tipos RHW, THW, THWN, XHHW	Tipo MH	Tipos TA, TBS, SA, SBS, MTW, +FEB, +FEPB, +RHH, +THHN, +XHHW, THW	Tipo THHW+ +	Tipos AL, ALA	Tipos A, AA, FEP, FEPB	Tipo TFE Solamente con Níquel y Níquel recubierto de cobre	
0.75	6	-	-	-	6	-	-	-	
1.00	8	-	-	-	8	-	-	-	
1.50	10	-	22	22+	10	-	-	-	
2.50	18	20	27	27+	17	34	35	45	
4	25	27	34	34+	25	44	46	62	
6	35	38	42	42	33	55	58	79	
10	46	50	60	60	46	75	80	110	
16	62	75	78	78	62	97	110	135	
25	80	95	100	100	80	125	140	165	
35	100	120	125	125	100	155	175	200	

seccion del conductor	tipo de conductor THW
16 mm2	75 THW

75 A > 68.42 valor de MDT)

CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = \frac{K_2 \cdot I \cdot r_0 \cdot L \cdot \cos \theta}{S}$$

$$= 1.28058 \text{ V}$$

$$\Delta V = V \cdot 100 / 220V$$

$$\text{Porcentaje de voltaje en \%} = 0.58 \text{ \%}$$

K ₂	=	1.73
I	=	282.9351
r ₀ Resistencia del cobre 350 °C - 2mm ² de = 0.01724	=	0.01724
L	=	2.64
cos θ	=	0.5
S	=	18

Conclusión 1: Debido a al máximo porcentaje de caída de tensión permisible en el alimentador general es de 2.5%; y el porcentaje obtenido en cálculo es de 0.08% que resulta ser menor que el permisible, se adopta el máximo permisible "2.5%"; por lo tanto, tendriamos 2 conductores de 16 mm² de tipo THW como alimentador general.

Hoja 073 de 073

Tabla 6 (Continuación)

(Ver Hoja 072 2014-15)

Máximo número de conductores de una dimensión en tuberías pasables o lisas.

600 V - 100 cubierta

Tipo de aislamiento	Sección nominal (mm ²)	Diámetro exterior (mm)	Dimensiones de la tubería pasable o lisa															
			15 (mm)	20 (mm)	25 (mm)	32 (mm)	40 (mm)	50 (mm)	63 (mm)	75 (mm)	90 (mm)	100 (mm)	125 (mm)	150 (mm)	175 (mm)	200 (mm)	225 (mm)	250 (mm)
THW, RW-2	1.5	4.8	0	0	14	20	24	30	36	42	50	57	63	75	83	90	96	100
	4	8.0	0	7	11	20	27	34	41	48	56	63	71	80	89	96	100	104
	6	9.6	0	8	13	21	28	35	42	50	57	65	73	81	90	97	100	104
	10	12.5	1	10	15	24	32	39	47	55	63	71	80	88	97	100	104	108
	16	15.8	1	13	19	28	37	45	53	62	70	79	87	96	100	104	108	112
	25	20.3	1	17	24	34	44	52	61	70	79	88	97	100	104	108	112	116
	35	24.2	1	20	28	39	49	58	67	76	85	94	103	106	110	114	118	122
	50	28.1	1	23	32	43	54	63	72	81	90	99	108	111	115	119	123	127
	75	33.6	1	27	37	49	60	70	80	90	99	108	117	120	124	128	132	136
	100	37.7	1	30	40	52	63	73	83	93	102	111	120	123	127	131	135	139
THW, RW-2	1.5	4.8	0	0	14	20	24	30	36	42	50	57	63	75	83	90	96	100
	4	8.0	0	7	11	20	27	34	41	48	56	63	71	80	89	96	100	104
	6	9.6	0	8	13	21	28	35	42	50	57	65	73	81	90	97	100	104
	10	12.5	1	10	15	24	32	39	47	55	63	71	80	88	97	100	104	108
	16	15.8	1	13	19	28	37	45	53	62	70	79	87	96	100	104	108	112
	25	20.3	1	17	24	34	44	52	61	70	79	88	97	100	104	108	112	116
	35	24.2	1	20	28	39	49	58	67	76	85	94	103	106	110	114	118	122
	50	28.1	1	23	32	43	54	63	72	81	90	99	108	111	115	119	123	127
	75	33.6	1	27	37	49	60	70	80	90	99	108	117	120	124	128	132	136
	100	37.7	1	30	40	52	63	73	83	93	102	111	120	123	127	131	135	139

dimensión de la tubería de 25mm de diámetro, que permite pasar 3 conductores como máximo.

alimentador general	tipo:	THW 16 mm ²	material:	PVC Ø=25 mm
---------------------	-------	------------------------	-----------	-------------

$$I_s = I_{\text{max}} / 0.80$$

Incrementamos a circular por el ITM del alimentador GRAL.
Factor

$$282.9351 / 0.8$$

$$353.66875 \text{ A}$$

bcmo

Interruptores termomagnéticos en caja moldeada y módulos diferenciales



Modelo	2P	3P	4P	6P
100A	100A/100	100A/100	100A/100	100A/100
125A	125A/125	125A/125	125A/125	125A/125
160A	160A/160	160A/160	160A/160	160A/160
200A	200A/200	200A/200	200A/200	200A/200
250A	250A/250	250A/250	250A/250	250A/250
315A	315A/315	315A/315	315A/315	315A/315
400A	400A/400	400A/400	400A/400	400A/400
500A	500A/500	500A/500	500A/500	500A/500
630A	630A/630	630A/630	630A/630	630A/630
800A	800A/800	800A/800	800A/800	800A/800
1000A	1000A/1000	1000A/1000	1000A/1000	1000A/1000

Del catálogo TCMO - con 81.65A.
Se selecciona: Interruptor bipolar 3x100 A - T7103A/100

DAL

EL 3 REPRESENTA A LA LINEA TRIFÁSICA

2. CÁLCULO DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Cálculo de la Máxima Demanda y Potencia.

ZONA O CARGA	AREA (m ²)	CARGA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	FACTOR DE DEMANDA (%)	MAXIMA DEMANDA
OFICINAS					
CASETA DE CONTROL	201.8036	50	10090.18	1	10090.18
CASETA DE MAQUINAS	18.48	50	924	1	924
CASETA DE SUMINISTROS	16	50	800	1	800
LOCALES					
servicio técnico	23.938	50	1196.9	1	1225
CAJA	26.095	50	1304.75	1	1304.75
circulación 1	24.5	50	1225	1	1225
circulación 2	21.166	50	1058.3	1	1058.3
		50	0	1	0
		50	0	1	0
		300	0	1	0
		10	0	1	0
TOTAL			16,539.130		16,627.230
POTENCIA INSTALADA TOTAL:			10.47KW		
MAXIMA DEMANDA TOTAL TD1:					16.63 KW

Fuente: Elaboración Propia.

Cálculo de Capacidad de Corriente.

$$I_{ag} = \frac{1,25 * MDT}{K_1 * V * \cos \phi}$$

=

60.67623489

Amperes

constante	=	125	
MDT	=	16.62723	KW
K1	=	1.73	
V	=	220	
Fp	=	0.9	

TABLA N° 4 -IV DEL CNE (TIPOS DE CONDUCTORES Y USOS)

Resistente al calor y a la humedad	RHW	75 °C	Elastómero resistente al calor y a la humedad	* cubierta no modificada resistente a la humedad y retardante de la llama	Lugares mojados y secos para tensiones mayores de 2,000 V, el aislante será resistente al ozono.
Termoplástico resistente a la humedad	TW	60 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama.	Ninguna	Lugares mojados y secos
Termoplástico resistente al calor	TWT	60 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama.	Cubierta termoplástica	Lugares mojados y secos
Termoplástico resistente a la humedad y al calor	THBN	90 °C	Termoplástico resistente a la humedad y retardante de la llama.	Cubierta de nylon	Lugares secos
Termoplástico resistente a la humedad y al calor	THW	75 °C	Termoplástico resistente a la humedad y al calor, retardante de la llama.	Ninguna	Lugares mojados y secos. Usos Especiales dentro de aparatos de potencia de baja tensión eléctrica. Hasta 1,000 V o menos en circuito abierto. (Las secciones nominales de 1.5-6 mm2, solamente cuando está permitido en 5.8.8.10).
	THW	90 °C			

TIPO THW 75 °C

Selección del conductor según temperatura.

TABLA 4-V
CAPACIDADES DE CORRIENTE PERMISIBLES EN AMPERES DE LOS
CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS

No más de tres conductores en cada tubo (basadas en una temperatura ambiente de 30° C, salvo nota ++)

Sección Nominal mm²	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR							
	60°C	75°C	90°C	90°C	105°C	125°C	200°C	250°C
	Tipos TW, MTW	Tipos RHW, THW, THWN, XHHW	Tipo MI	Tipos TA, TBS, SA, SIS, MTW, +FEB, +FEPB, +RHH, +THHN, +XHHW, THW	Tipo THHW+ +	Tipos AL, ALA	Tipos A, AA, FEP, FEPB	Tipo TFE Solamente Niquel y Niquel recubierto de cobre
0.75	6	-	-	-	6	-	-	-
1.00	8	-	-	-	8	-	-	-
1.50	10	-	22	22+	10	-	-	-
2.50	18	20	27	27+	17	34	35	45
4	25	27	34	34+	25	44	46	62
6	35	38	42	42	33	55	58	79
10	46	50	60	60	46	75	80	110
16	62	75	78	78	62	97	110	135
25	80	95	100	100	80	125	140	165
35	100	120	125	125	100	155	175	200
50	125	145	150	150	125	190	215	240
70	150	180	190	190	150	240	265	290
95	180	215	225	225	180	290	320	345
120	210	245	260	260	210	330	360	390
150	240	285	300	300	240	380	-	-

SECCION 6 mm2

seccion del conductor	tipo de conductor THW
10 mm2	75 °C THW

75 A > 16.62723 (valor de MDT)

CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = \frac{K_2 \cdot I \cdot r_u \cdot L \cdot \cos \phi}{S}$$

3.93037

V

$$\Delta V = V \cdot 100 / 220V$$

Porcentaje de voltaje en %

1.789259427 %

%Max permiso

2.50%

>

1.78%

K2	=	1.73
I	=	60.67623485
Pico Resistividad del cobre 350 Ω	=	
$r_{u(cu)} 20m = 0.01724 \Omega$	=	0.017241379
$r_{u(cu)} 23m = 0.01724 \Omega$	=	
L	=	14.5
FP	=	0.9
Sección mínima	=	6
Lapso	=	N 02857143

$$I_t = I_{ag} / 0.80$$

Incorpora reserva a circular por el ITM del alumbrado GRAL.

Factor

60.676235

0.8

75.845294 A

Selección del Interruptor Diferencial.

Interruptores Termomagnéticos Modulares

Interrupción	6polos	3polos
6A	PP6.2/6	PP6.3/6
10A	PP6.2/10	PP6.3/10
16A	PP6.2/16	PP6.3/16
20A	PP6.2/20	PP6.3/20
25A	PP6.2/25	PP6.3/25
32A	PP6.2/32	PP6.3/32
40A	PP6.2/40	PP6.3/40
50A	PP6.2/50	PP6.3/50
63A	PP6.2/63	PP6.3/63

Datos técnicos BSH
 Tipo de Montaje: Del cable
 Versión: Bipolar, Tripolar
 Tensión nominal: 400/230 V.A.
 Tensión de Apertura: 500 V.A.
 Frecuencia: 50-60 Hz
 Corriente nominal: 6A - 63A
 Características de Interruptores: Curva tipo "C"
 Poder de Interruptores: 6kA, 7500A - RC 4000A
 Protección de Supresión de Cable: Cable max. Ø 16mm x 20/30 mm²

Perifoneos
 F113: Bipolar, Apertura 40A, 100T hasta 30A
 F113: Bipolar, Apertura 100A, 100T hasta 20A
 F14: Bipolar 4A, 100T
 F16: Bipolar 3A, 100T
 F14C: Bipolar 10A, 100T
 F13A: Bipolar 3A, 100T
 F13B: Bipolar 20A, 100T

Del catálogo BSH - con 44.37 A,
 Se selecciona: Interruptor tripolar, PP63/50

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PARA ALUMBRADO

PARA EL CIRCUITO DE ALUMBRADO

Conductor	2.5	mm ²	
Tipo	16	A	THW

ITM capacidad 20 A trabajan al 80%

$$\Delta V = \frac{K_2 \cdot I \cdot r_u \cdot L \cdot \cos \phi}{S}$$

=

2.4912

A

$$\Delta V = V \cdot 100 / 220V$$

Porcentaje de voltaje

1.132

%

% Perm

1.50%

>

1.13%

K2	=	1.73
I	=	16
Ru	=	0.017241379
L	=	14.5
FP	=	0.9
S	=	2.5

CARACTERÍSTICAS				
		CONDUCTOR	TUBERÍA	ITM
TD1	C1 =	2 x 2,5 mm ²	PVC 15 mm diametro	2 x 20 A
TD2	C1 =	2 x 2,5 mm ²	PVC 15 mm diametro	2 x 20 A

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PARA TOMACORRIENTES

SECCION CONDUCTOR MINIMO RECOMENDADO POR EL CNE 4 mm²
 Tipo de carga THW 27 A

PARA EL CIRCUITO DE TOMACORRIENTES

$$\Delta V = \frac{K_2 * I * r_u * L * \cos \phi}{S}$$

=

3.256076 A

$$\Delta V = V * 100 / 220V$$

Porcentaje de voltaje 1.480 %

% Perm 1.50% < 1.20%

K2	=	1.73
I	=	33.46
Ru	=	0.017241379
L	=	14.5
FP	=	0.9
S	=	4

CARACTERISTICAS

	CONDUCTOR	TUBERIA	ITM
TD1	C2 = 2 x 4 mm ²	PVC 15 mm diametro	2 x 27 A
TD2	C4 = 2 x 4 mm ²	PVC 15 mm diametro	2 x 27 A

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PARA ELECTROBOMBAS

capacidad de bomba = 2 HP 1492

PARA EL CIRCUITO DE BOMBAS ELECTRICAS

$$I_{ag} = \frac{1.25 * MDT}{K_1 * V * \cos \phi}$$

=

3.0625985 A

$$\Delta V = V * 100 / 220V$$

Porcentaje de 1.392 %

% Perm 1.50% < 1.42%

K1	=	1.73
V	=	220
MDT	=	746
FP	=	0.8
CONST	=	1.25

CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = \frac{K_2 * I * r_u * L * \cos \phi}{S}$$

=

0.02923 V

$$\Delta V = V * 100 / 220V$$

Porcentaje de voltaje 0.01329 %

%Max perm 2.50% < 0.68%

k2 trifasico	=	1.73
I	=	3.062598529
Rcu	=	0.017241379
Resistivid	=	
L	=	1
Fp	=	0.8
Seccion minima	=	2.5

CARACTERISTICAS

	CONDUCTOR	TUBERIA	ITM
E =	2 x 2.5 mm ² THW	PVC 15 mm diametro	2 x 16 A

Instalaciones sanitarias

1.2. Memoria Descriptiva

1.2.1. Generalidades

Comprende el cálculo y diseño de las Instalaciones Sanitarias el desarrollo de la presente tesis, y ha sido realizada cumpliendo con las siguientes normas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma Técnica – I.S. 010

1.2.2. Factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado

1.2.2.1. Servicio de agua potable y alcantarillado

El proyecto no cuenta con servicios.

La red de distribución de agua potable será de Ø4” y Ø6” de diámetro y la red general de colectores públicos será de Ø8”.

1.2.2.2. Conexión de agua para el proyecto

Se deberá solicitar servicios a la entidad encargada.

1.2.2.3. Evacuación de aguas residuales

Se deberá solicitar servicios a la entidad encargada

1.2.3. Ubicación

El proyecto “Diseño de las infraestructuras para el manejo y disposición final de residuos sólidos municipales para el distrito de Lagunas – Mocupe, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2018”.

1.2.4. Consumo de agua

Según con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica I.S.010 para edificaciones para uso Vivienda, se tiene el siguiente consumo:

Consumo promedio diario

Dotaciones:

- Para viviendas según Norma Técnica – I.S. 010, “se deberá tener una dotación de agua para consumo humano de vivienda unifamiliar que indica que un lote de hasta 200.00m² tendrá una dotación promedio de 1,500.00 L/d.”

Volumen Diario Asumido: = 1,500.00 lts.

1.2.5. Almacenamiento y regulación

Se construirá una cisterna, la cual pueda almacenar el agua para el consumo, de servicios y lavado de áreas competentes.

1.2.5.1. Volumen de la cisterna

La Cisterna está en función de satisfacer la demanda diaria.

$$\text{Volumen Cisterna} = \mathbf{6.00 \text{ m}^3. \text{ Calculado}}$$

Se pretende proyectar una cisterna de 3,5 lt de capacidad para 1.1 días sin servicio.

Dimensiones:

$$\text{L} = 2.45 \text{ m}$$

$$\text{A} = 1.633 \text{ m}$$

$$(\text{H útil Cist}) = 1.50 \text{ m}$$

1.2.5.2. Volumen del tanque elevado

El Tanque Elevado tendrá la capacidad necesaria para abastecer a todo el proyecto.

1.2.6. Máxima demanda simultánea

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el método de Hunter.

Unidades Hunter

PARA USO PRIVADO				
	1 LAVADERO	=	3	UH
	1 LR	=	3	UH
	1 PL	=	3	UH
1 BC	1 inodoro	=	3	UH
	1 Lavat	=	1	UH
	1 ducha	=	2	UH
	1 GR	=	2	UH

De esta manera, el equivalente como consumo probable para efectuar del método Hunter en la Máxima Demanda Simultánea es:

$$Q_{mds} = 1.878 \text{ lps}$$

1.2.7. Equipo de bombeo

El equipo de bombeo debe operar de manera óptima, del cual será del tipo centrífugo, con la suficiente potencia para elevar el Caudal de la Máxima Demanda Simultánea.

1.2.7.1. Potencia del Equipo de Bombeo

$$\text{Potencia de la Bomba} = (Q_b \times ADT) / 75 \times e$$

Donde:

Q_b : Caudal de bombeo.

ADT : Altura dinámica total en metros

e : Eficiencia de la bomba de 70%

$$Q_b = Q_{mds} + Q_{\text{llenado del T.E.}}$$

El tiempo de llenado del T.E. debe ser menor a 2 horas, por tal motivo para el diseño se considera el caudal de llenado de T.E. en 2 hora.

$$ADT = H_s + H_i + \underline{h_{fs}} + h_{ls} + h_{fi} + h_{li} + P_s$$

Dónde:

H_s : Longitud vertical de la tubería de succión

H_i : Longitud vertical de la tubería de impulsión

h_{fs} : Pérdida de carga por fricción en la tubería de succión

h_{ls} : Pérdida local por accesorios en la tubería de succión

h_{fi} : Pérdida de carga por fricción en la tubería de impulsión

h_{li} : Pérdida local por accesorios en la tubería de impulsión

P_s : Presión de llegada en metros

1.2.7.2. Cálculo diámetro línea de impulsión

La velocidad del agua en la tubería de impulsión deberá cumplir la siguiente condición:

$$V < 2.85 \text{ m/seg}$$

Para un diámetro de $\varnothing 1\frac{1}{4}$ " la velocidad obtenida será:

$$V = 1.45 \text{ m/seg}$$

Resultado Satisfactorio

1.2.8. Alimentadores y red de distribución

Todo calculo para tuberías, se a hecho mediante el método de gasto probable. Se utilizarán los diámetros $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ", $\varnothing 1$ ", $\varnothing \frac{3}{4}$ ", y $\frac{1}{2}$ ", de material de PVC SAP con respectivos accesorios.

1.2.9. Sistema de ventilación

Se ha dispuesto tuberías de ventilación en el proyecto, de diámetros de tuberías de PVC de $\varnothing 2$ " y $\varnothing 3$ " de diámetro y terminarán a 0.30 m.s.n.t.t. de la planta azotea acabando en sombrero de ventilación, distribuidos de manera que impidan la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar los sellos hidráulicos y evitar la presencia de malos olores en los ambientes de la edificación.

Los montantes se prolongarán hasta 0.30 m.s.n.t.t con el mismo diámetro para funcionar como tuberías de ventilación primaria.

Las tuberías de ventilación serán de material PVC tipo SAL.

1.2.10. Desagüe pluvial

Se prevé la evacuación de las aguas pluviales por medio de un sistema independiente de tuberías, que evacuarán las aguas pluviales en las áreas expuestas como el caso de plantas de azotea, techos y áreas expuestas en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En los techos los desagües pluviales son recolectados mediante sumideros que conducen el agua mediante tuberías de $\varnothing 3$ " de diámetro con una pendiente de 1.5% y son interceptados por montantes que conducen el desagüe pluvial fuera de la edificación.

La evacuación del sistema de desagüe pluvial será evacuada a la vía pública, al nivel de pista terminada. Los diámetros de los montantes y los ramales de los colectores para las aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.

Cálculo diámetro de línea de impulsión

- Verificamos el cálculo del diámetro de la tubería usando la Fórmula de Bresse:

$$D = 0.5873 \cdot N^{0.25} \cdot \sqrt{Q_b}$$

Donde.

D: Diámetro interior aproximado= 0.0024m

N: Número de horas de bombeo = 2

Qb: Caudal de bombeo = 0.00115 m³/s

- Velocidad:

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D_c^2}$$

V: Velocidad del agua.

Dc: Diámetro comercial

Se debe cumplir.

$$V < 2.85 \text{ m/seg}$$

Especificaciones técnicas

Instalaciones sanitarias del proyecto

Generalidades del proyecto:

El objetivo de los planos al finalizar la obra, es dejar en perfecto estado de funcionamiento las instalaciones sanitarias del PROYECTO.

Los materiales a usarse deben ser nuevos, con buena calidad, sobre todo ser de utilización en el Mercado Nacional e Internacional.

Cualquier material que llegue defectuoso a la Obra o que se dañe durante la ejecución de la misma, será reemplazado por otros.

El Supervisor de la Obra, indicará por escrito al Contratista el empleo de un material cuyo monto de daño no impida su uso.

Trabajos

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resultado de consulta y opinión favorable del Ingeniero Projectista.

El Contratista para la ejecución correspondiente a la parte de Instalaciones Sanitarias, deberá chequear este proyecto junto a los de Arquitectura, Estructuras e Instalaciones Eléctricas.

Las salidas sanitarias que aparecen en los planos, son aproximadas, debiéndose tomar medidas en Obra para la ubicación exacta.

No se colocarán registros en sitios accesibles.

Al terminar el trabajo se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existan ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución del trabajo.

Cualquier salida sanitaria, que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya posición no estuviese definida, deberá consultarse al Constructor para su ubicación final.

Antes de proceder al llenado de los techos, el Supervisor de Obra (quien debe ser un Ingeniero Sanitario) procederá a la revisión del Trabajo asegurándose que la hermeticidad de las uniones entre tubos y accesorios, tubos y tubos debiéndose levantar un acta firmada por Ing. Supervisor, un representante del Constructor, ratificatoria de la buena ejecución del trabajo.

Sistema de desagüe

Los desagües de la edificación evacuarán íntegramente por gravedad hacia las cajas de Registro existentes.

Sistema de agua

Se construirá una cisterna de 3.5 m³ de capacidad, la cual se llenará de la toma de la Red Matriz existente, dicha cisterna, presenta un equipo de bombeo de 0.50 HP, por ende, elevará el agua al conjunto de 01 tanque elevado.

Instalaciones comprendidas y sus límites

Las instalaciones se harán de acuerdo a los planos como se indica en lo siguiente:

Primero las instalaciones de agua fría, posteriormente la cisterna, luego el tanque elevado junto a los equipos de bombeo, finalmente cada uno de los apartados sanitarios incluyendo válvulas y accesorios. Las instalaciones de desagüe y la ventilación de cada uno de los aparatos sanitarios, incluyendo sumideros hasta el punto de conexión con la toma pública de desagüe. Esto incluye sumideros, registros, cajas, etc.

Tuberías y accesorios para instalaciones de agua fría

Las redes de agua fría serán con tuberías de PVC clase 10, con uniones y accesorios roscados, serán para 150 Lbs/pulg² de presión. Las tuberías irán empotradas, en pisos y paredes, según los planos, logrando resarcirlas, evitando ser empotradas en largos tramos.

Válvulas

La llave compuerta de agua fría, globo, checks, flotadores, etc. serán de bronce con uniones roscadas y para 150 Lbs/pulg² de presión, serán de primera calidad.

Tuberías y accesorios de desagüe.

Las tuberías y accesorios para desagüe y bajada de agua de lluvias, en todos los casos serán de PVC de media presión, de peso normal, con uniones de espiga y campana.

Las tuberías para las redes exteriores enterradas, serán de PVC con uniones de espiga y campana.

Las ventilaciones al igual que las demás serán de PVC.

Ejecución, trazado y obra de mano

Se observarán las siguientes prescripciones:

Las tuberías distribuidoras de agua en los baños y ambientes sanitarios en general se instalarán en los falsos pisos, procurando no hacer recorrido debajo de los aparatos, o cimientos, salvo las derivaciones o ramales a cada aparato o cuando el Diseño lo exija.

Todas las salidas de desagüe se rematarán en una unión o cabeza enrasada con el plomo bruto de la pared o piso.

Los registros roscados serán de bronce, de cierre hermético.

Obra de mano

La obra de mano se ejecutará siguiendo las normas de un buen trabajo, teniendo especial cuidado en lo que se refiere al alineamiento y plomo de tuberías.

En todo caso se representarán las instrucciones dadas por los Ingenieros de la obra.

Registros y cajas

En los lugares señalados por los planos, se colocarán registros para la inspección de la tubería de desagüe. Se instalarán al ras del piso terminado, en sitio accesible para poder registrar.

Las cajas serán de concreto $f'c = 140 \text{ kgs/cm}^2$ sin acero y formas indicadas en los planos respectivos, dotados de marco y tapa de fierro fundido, en todo caso se podrá colocar de concreto vibrado.

Tapones provisionales

Todas las salidas de agua y desagüe deberán ser taponadas inmediatamente después de terminadas y permanecerán así hasta la colocación de los aparatos, para evitar que se introduzca materias a las tuberías y las destruyan o atoren.

Todos los tapones (niples roscados y tapón hembra) para agua serán de plástico P.V.C. y para desagüe de madera (cónico).

Terminales de ventilación

Todo colector de bajada o ventilador independiente se prolongará como terminal sin disminución de su diámetro, llevando sombrero de ventilación que sobresaldrá como mínimo 0.50 mts. Del nivel del techo.

Los sombreros de ventilación serán del mismo material (plástico PVC), de diseño apropiado, tal que no permita la entrada casual de materias extrañas y deberán dejar como mínimo área libre igual a la del tubo.

Gradientes de las tuberías

Las gradientes de los colectores principales de desagüe están indicadas en las acotaciones de los planos respectivos. Serán de 1.5 % como mínimo para todos los ramales y colectores.

Pruebas instalaciones interiores

Antes de cubrirse las tuberías que vayan empotradas se ejecutarán las pruebas, las que consistirán en lo siguiente:

Prueba de presión con bomba de mano para las tuberías de agua debiendo soportar una presión de 100 Lbs/Pulg² sin presentar escapes por lo menos durante 30 minutos.

Prueba de las tuberías de desagüe, que consistirán en llenar las tuberías después de haber taponado las salidas bajas, debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos durante 24 horas.

Las pruebas de las tuberías se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando, debiendo realizarse al final una prueba general.

Los aparatos sanitarios y especiales se probarán uno a uno, debiendo observar un funcionamiento satisfactorio.

Pruebas redes exteriores.

Después de terminadas las instalaciones de todas las tuberías y antes de cubrirse se someterán a pruebas de funcionamiento. Estas serán:

Tuberías de agua:

Pruebas de presión con bomba de mano, debiendo soportar una presión de 100 Lbs/Pulg². Durante 30 min. Y sin presentar escapes.

Tuberías de desagüe:

Se probarán por tramos entre caja y caja tapando las salidas bajas en cada tramo y llenando con agua la caja superior; en ese estado no deberá observarse filtraciones o exudaciones notables en 10 horas.

Instalaciones de aparatos sanitarios:

Se ubicará de acuerdo a lo que se muestra en los planos de Arquitectura donde se indicará la ubicación de conexiones, anclajes y demás detalles.

Se revisará completamente toda la instalación, para que no existan pérdidas de agua por las tuberías ni por las griferías.

Al final, después de la prueba, todos los aparatos deberán estar funcionando muy bien.

Controles eléctricos.

Llave de cuchilla en caja blindada, con fusible en cartuchos removibles.

Arrancador protector magnético con protección para descarga y cortocircuito, con disparo automático, instantáneo en las tres fases.

Interruptor de tres posiciones (Manual, parada y automática).

Interruptor a flotador del tipo de cadena completa, con contrapeso y corredera o de varilla y bola.

Guarda nivel que impida el funcionamiento de las bombas cuando falte agua en la Cisterna, tablero, accesorios.

Válvula de compuerta y retención (SWING-CHECK) del mismo diámetro que la descarga de la bomba, válvula de pie.

Memoria de cálculo

DATOS DE ENTRADA PARA EL CALCULO RESPECTIVO

1. CALCULO DE LA DOTACIÓN PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS, SERVICIOS HIGIENICOS, ETC

CALCULO DEL PRIMER PISO:

	largo	ancho	area(M2)	DOT(lit/M2/dia)	TOTAL(lit/dia)	
Vestuarios(1)+1 DE SERVICIO = 5		-		1500	=	1500 l/d

CALCULO DEL SEGUNDO - TERCER - CUARTO - QUINTO PISO TÍPICOS:

	Nº PISOS				
1 DE SERVICIO	1		1500	=	1500 l/d

DOTACION TOTAL	3000	lit
----------------	------	-----

DOTACION TOT (M3)	3	M3
-------------------	---	----

2. CÁLCULOS DE ALMACENAMIENTO

2.1. VOLUMEN DE CISTERNA:

DOT	=	3.000
-----	---	-------

$$\text{Vútil Cist} = \frac{3}{4} \times \text{DOT} = 2.25 \approx 6 \text{ m}^3$$

Vútil Cist	=	6	m3
------------	---	---	----

2.2. VOLUMEN DE TANQUE ELEVADO:

$$\text{Vútil TE} = \frac{1}{3} \times \text{DOT} = 1.000 \approx 2.8 \text{ m}^3$$

Vútil TE	=	2.8	m3
----------	---	-----	----

2.3. CÁLCULO DE DIMENSIONES DE CISTERNA:

Consideramos su ubicación en la parte del garage, ya que nos ofrece un espacio óptimo para adecuar nuestra cisterna, optando una relación ancho - largo (para la altura útil de cisterna $H_{\text{Cis}} = 1.50 \text{ m}$) según sus medidas: 2:3

Dato	→	(H útil Cist)	=	1.50	m
------	---	---------------	---	------	---

$$\frac{A}{L} = \frac{2}{3} \rightarrow A = \frac{2 \times L}{3}$$

$$\text{Vútil Cist} = (A) (L) (H_{\text{útil Cist}}) = 1.50 \text{ m}$$

$$\text{Vútil Cist} = \frac{2L}{3} \times L \times 1.5 \rightarrow L = 2.45 \text{ m}$$

$$A = \frac{2 \times L}{3} \rightarrow A = 1.633 \text{ m}$$

$$(H_{\text{útil Cist}}) = 1.50 \text{ m}$$

*Para determinar la altura libre según norma:

Según norma, tenemos el diámetro de rebose y la altura libre en función de el volumen de almacenamiento

Vol. Almc.	φrebose	HL			
hasta 5 m3	2" (5cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
5 - 12 m3	3" (7.5 cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
12 - 30 m3	4" (10 cm)	0.20+0.20+0.10	=	0.5	m
> 30 m3	6" (15 cm)	0.20+0.30+0.15	=	0.65	m

Como nuestro valor esta comprendido entre los valores de > 30 m3 de capacidad consideramos una HL de 0.65 m

Dimensiones Internas:

L	≈	2.45	m
A	≈	1.63	m
(H útil Cist)	=	1.50	m
HL	=	0.45	m

Dimensiones externas:

		espesores de			
L	=	2.45	0.3	=	2.7 m
A	=	1.63	0.3	=	1.9 m
H tot	=	1.95	0.4	=	2.4 m

2.4. CÁLCULO DE DIAMETRO DE CONEXION DOMICILIARIA:

Para el diámetro de conexión domiciliar tomamos el Vol útil de cisterna ya que este va a estar en constante movimiento (supuestamente), y el Vol útil de ACI se mantendrá constante.

$$\phi_{cd} = 0.28 \times \sqrt{V_{\text{útil Cist}}} = 0.6858571 \text{ pulg}$$

$$\phi_{cd} = 3/4 \text{ pulg}$$

2.5. CÁLCULO DE DIAMETRO DE REBOSÉ:

Vol. Almc.	φrebose	HL			
hasta 5 m3	2" (5cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
5 - 12 m3	3" (7.5 cm)	0.20+0.15+0.10	=	0.45	m
12 - 30 m3	4" (10 cm)	0.20+0.20+0.10	=	0.5	m
> 30 m3	6" (15 cm)	0.20+0.30+0.15	=	0.65	m

Como nuestro valor esta comprendido entre los valores de 5-12 m3 de capacidad consideramos una un diámetro de "rebose" de 3" (7.5 cm)

$$\phi_R = 3 \text{ pulg}$$

CÁLCULO DEL Qm_{ds}:

3. CÁLCULOS DE Qm_{ds}

CÁLCULO DEL PRIMER PISO:

N° PISOS

1

AMBIENTE	ACCESORIOS	UH	CANTIDAD	SUB-TOTAL UH
LAVANDERIA	Lavadero de herramientas	3	1	3
BAÑO COMLETO	lavatorio	1	3	3
	Inodoros	3	3	9
	Ducha	2	3	6
Σ		=	21	UH

GARITA

AMBIENTE	ACCESORIOS	UH	CANTIDAD	SUB-TOTAL UH
BAÑOS COMLETO	lavatorio	1	1	1
	Inodoros	3	1	3
	Ducha	2	1	2
Σ		=	6	UH

ANEXO N° 3 GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER					
N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Gasto Probable Válvula	N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Gasto Probable Válvula
3	0,12	-	120	1,83	2,72
4	0,16	-	130	1,91	2,80
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85

Σ	UH TOTAL =	27
UH = 126	Qmds (Ls/seg)	1.878
		120
		126
	INTERPOLANDO	130
	1.83	
	X	
	1.91	
	X	1.878
UH = 126	Qmds (Ls/seg)	1.878

CÁLCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO:

4. CÁLCULOS				
4.1. CALCULO DEL Qb:				
Para el cálculo de el caudal de bombeo (Qb), consideramos que para edificaciones que no sobrepasen de los 15 niveles (15 pisos), se utilizará lo siguiente:				
Qb	=	Qmds	+	QLTE
Qb	=	2.267		lit/seg
Qmds (Ls/seg)	=	1.878		lit/seg

*Para el cálculo de caudal de tanque de llenado, tendríamos que obtener la capacidad del tanque elevado, en el tiempo de 2 horas expresado en segundos:

dato:	Vútil TE	=	2800	m3
	QLLTE	=	2800	lit
			7200	seg
	QLLTE	=	0.389	Lit7seg

CÁLCULO DE DIÁMETROS DE SUCCIÓN E IMPULSIÓN:

4.1. CALCULO DE DIAMETROS (SUCCIÓN E IMPULSIÓN):

4.1.1 CALCULO DE DIAMETRO DE IMPULSIÓN:

a) según RNE: "anexo 5"

ANEXO N° 5 DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (3/4")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 1/4")
Hasta 3,00	40 (1 1/2")
Hasta 3,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 1/2")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

si: $Q_b = 2.267$ lit/seg

Seún tabla adjunta del anexo N° 5 del RNE, nuestro valor obtenido del Q_b , se encuentra entre los valores comprendidos señalados de recuadro "rojo"; el cual, obtendremos un diametro de:

$\phi_i = 1 1/2$ pulg

b) por bresse: "cálculo"

dato: $Q_b = 2.267$ lit/seg

$$\phi_i = 28 \times \sqrt{Q_b \left(\frac{m^3}{seg} \right)}$$

→ $\phi_i = 1.3331$ pulg.

→ $\phi_i \approx 1 1/2$ pulg

4.1.2 CALCULO DE DIAMETRO DE SUCCIÓN:

*Para determinar el diametro de succión, tendremos que tomar el diametro comercial inmediato superior partiendo de el diametro de impulsión:

Serie inglesa SDR 26 (11,2 kg/cm ²)			Serie metrica PN 10		
Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro o Nominal (mm)
1/2 *	21.3	15.8	17	20	20*
3/4 *	26.7	23.5	23	25	25
1	33.4	30.4	27.2	32	32
1 1/4	42.2	38.9	36.2	40	40
1 1/2	48.3	43.9	45.2	50	50
2	60.3	55.2	57.0	63	63
2 1/2	73.0	66.9	67.8	75	75
3	88.9	81.6	85.7	90	90
4	114.3	105.0	99.4	110	110
6	168.3	154.5	144.5	160	160
8	219.1	201.3	180.8	200	200
10	273.1	240.9	230.8	250	250
12	323.9	285.8	290.8	315	300

$\phi_{succ} > \phi_{imp} = 1 1/2$ pulg

$\phi_{succ} = 2$ pulg

CÁLCULO DE LA ALTURA DINÁMICA TOTAL Y CÁLCULO DE POTENCIA DE BOMBA:

5. CÁLCULOS

5.1. CALCULO ALTURA DINAMICA TOTAL

Hv = 20.35 m PUNTO DE SUCCION HASTA EL INGRESO DE AGUA EN TE

Hft = 7 m

Pm = 2 m

ADT = Hv + Hft + Pm

ADT = 29.35 m

5.2. CALCULO DE LA POTENCIA DE BOMBA:

DATOS: ADT = 29.35 m
EFICIENCIA = 60%
Qb = 2.267 lit/seg
COEF = 75

POT B = $\frac{ADT \cdot Qb}{75 \cdot 60\%}$

POT B = 1.478515309

POT B ≈ 1.5 HP

ANEXO 03:

DOCUMENTOS

Declaración Jurada



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo



"AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"

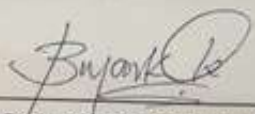
DECLARACIÓN JURADA

Yo, **MARK BEYBIS BELLO CHUPILLÓN**, identificado con DNI N° **47447237**, Código Universitario: **112EP28107**, con domicilio en la Calle Puerto Rico #2002 Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque, alumno de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, declaro bajo juramento tener conocimiento que el proyecto de tesis denominado "DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018", no ha sido ni viene siendo realizado por ninguna persona o institución, sometiéndose a las sanciones que tiene la Universidad, por lo cual se firma el presente documento en señal de veracidad.

Chiclayo, 09 de Mayo del 2018

DOCUMENTO NO REDACTADO EN LA NOTARÍA

SE LEGALIZA LA FIRMA NO EL CONTENIDO



MARK BEYBIS BELLO CHUPILLÓN
DNI: 47447237

TESTIGO: QUE LA FIRMA QUE APARECE CORRESPONDE A: Mark Beybis Bello Chupillón
QUE SUSCRIBO EL PRESENTE DOCUMENTO EN SU PRESENCIA IDENTIFICÁNDOSE CON DNI: 47447237
EL NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD SOBRE EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.
CHICLAYO, 09 DE Mayo del 2018

NOTARÍA CÁRDENAS
JAIPE CÁRDENAS FORSECA
NOTARIO - ABOGADO
Reg. Colegio de Notarios de Lambayeque N°21
Av. Baez Peña N° 2311 - Urb. Latina
José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Perú
Teléf.: (074) 257319 - Telefax: (074) 257320



JAIPE CÁRDENAS FORSECA
NOTARIO - ABOGADO

Fuente: Elaboración Propia.

Carta de Compromiso por parte de la Entidad



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS - MOCUPE
RUC. N° 20162213254

"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

CARTA DE COMPROMISO

LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS MOCUPE

Se compromete a brindar las facilidades al estudiante **MARK BEYBIS BELLO CHUPILLÓN**, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO – CHICLAYO, para realizar su proyecto de tesis denominado: **"DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS – MOCUPE – PROVINCIA DE CHICLAYO – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018"**

Dicho apoyo consta en dar facilidades de documentación existente en los archivos municipales que sirvan para el proyecto en mención, así como autorizaciones o permisos que le competan a la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS MOCUPE.

Se otorga la presente autorización para los fines pertinentes.

Distrito de Lagunas Mocupe, 03 de Mayo del 2018.



JULIO N. LAZO POMARES
GERENTE DE LA NIDM



Jr. Lima N° 456 - Mocupe Tradicional | Cel: 9603058

Fuente: Elaboración Propia.

Carta de autorización



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS - MOCUPE
RUC. N° 20162213254

"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

CARTA DE AUTORIZACIÓN

El Gerente Municipal **JULIO NESTOR LAZO POMARES** identificado con DNI N° 43978041 autoriza al señor **MARK BEYBIS BELLO CHUPILLÓN**, identificado con DNI N° 47447237 para que pueda acceder a la información que habrá en los archivos municipales así como el permiso correspondiente para que pueda realizar estudios como: Levantamientos topográficos, Mecánica de Suelos, Estudios Hidrológicos en la zona de influencia donde se desarrollará el proyecto denominado "DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS – MOCUPE – PROVINCIA DE CHICLAYO – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018"

Se otorga la presente autorización para los fines pertinentes.

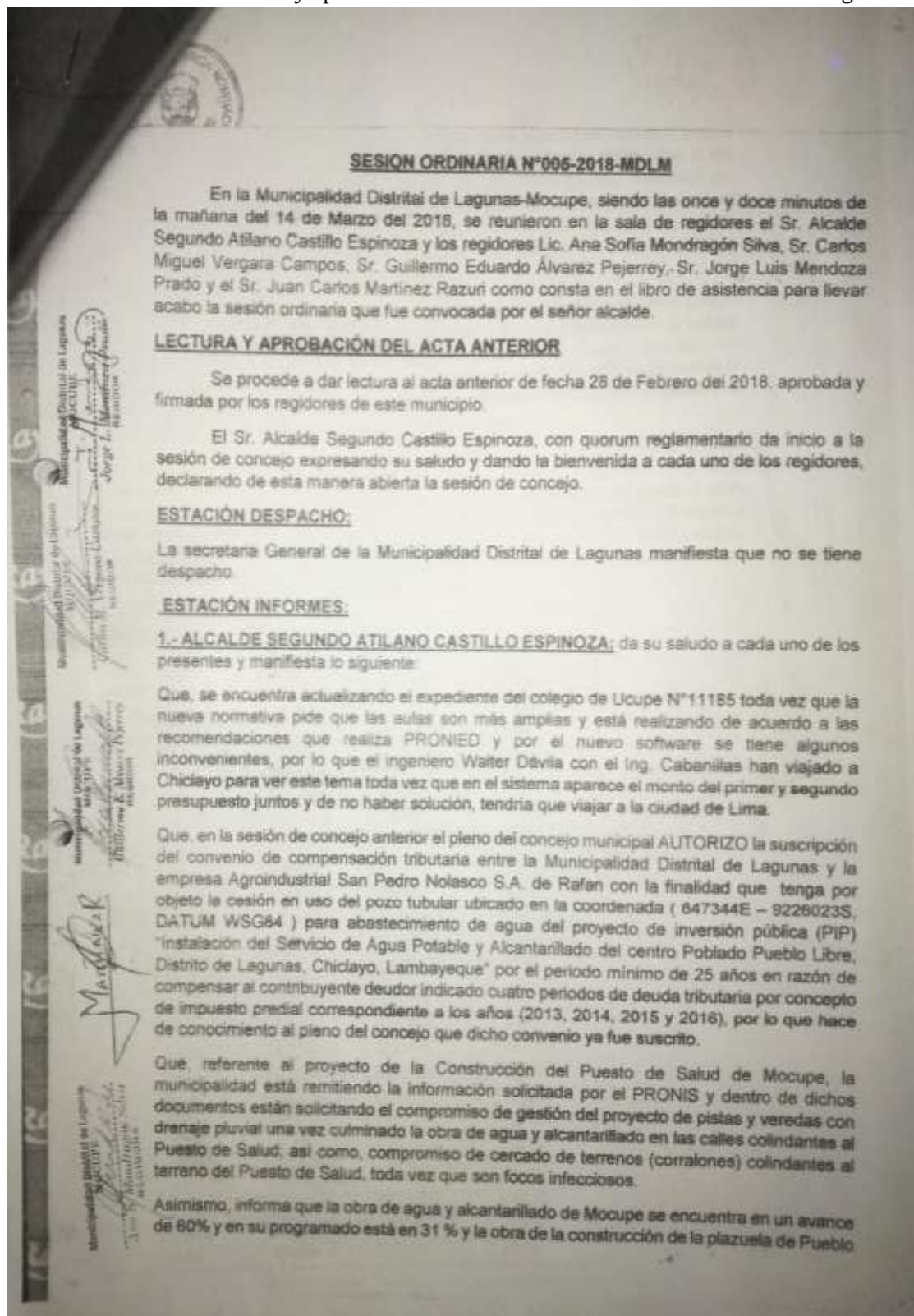
Distrito de Lagunas Mocupe, 03 de Mayo del 2018.




Jr. Lima N° 456 - Mocupe Tradicional | Cel: 9603058

Fuente: Elaboración Propia.

Sesión Ordinaria: lectura y aprobación de acta de Pavimentación del distrito de Lagunas



Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Moquepe.

Sesión Ordinaria: lectura y aprobación de acta de Pavimentación del distrito de Lagunas

La secretaria General de la Municipalidad manifiesta que se tiene para orden del día el pedido realizado por el señor Alcalde de autorización para realizar viaje a la ciudad de Lima el día 15 y viernes 16 de Marzo del 2018 por lo que el pleno del concejo municipal por unanimidad acuerdan **AUTORIZAR** al Alcalde de la Municipalidad Distrital de Lagunas, Prof. Segundo Atilano Castillo Espinoza realizar viaje a la ciudad de Lima el día jueves 15 y viernes 16 de Marzo del 2018 con la finalidad de que realice seguimiento al convenio del financiamiento para la ejecución del I.E. N°11185 Ucupe.

La secretaria General de la Municipalidad manifiesta que se tiene para orden del día el pedido realizado por el señor Alcalde Prof. Segundo Atilano Castillo Espinoza mediante el cual solicita autorización para firma de compromiso de gestión del proyecto de pistas y veredas con drenaje pluvial una vez culminada la obra de agua y alcantarillado en las calles colindantes al Puesto de Salud; así como el compromiso de cercado de terrenos (corralones) colindantes al terreno del Puesto de Salud, toda vez que son focos infecciosos.

Por lo que el pleno del concejo municipal inicia deliberación y con cuatro votos a favor (regidora Ana Mondragón Silva, regidor Guillermo Álvarez Pajerrey, regidor Jorge Luis Mendoza Prado y el regidor Juan Carlos Martínez Razuri) y una abstención del regidor Carlos Miguel Vergara Campos acuerdan **APROBAR COMO ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA** a los siguientes predios agrícolas de unidad catastral (18419, 18420, 18421, 18422, 18423, 18424, 18425, 18426 y 18427) ubicados en el Pueblo Tradicional de Mocupe distrito de Lagunas, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

COORDENADAS Y MEDIDAS				
VERTICE	LADO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	DISTANCIA (ml)
1	1-2	852394.8	9227920	223.69
2	2-3	852318.6	9227710	36.23
3	3-4	852346.2	9227688	16.35
4	4-5	852356.7	9227674	19.09
5	5-6	852369.5	9227660	2.42
6	6-7	852371.5	9227656	17.67
7	7-8	852386.3	9227648	15.79
8	8-9	852389.7	9227657	42.63
9	9-10	852424.5	9227651	15.02
10	10-11	852439	9227667	3.41
11	11-12	852442.1	9227686	41.65
12	12-13	852429.9	9227646	50.28
13	13-14	852477.5	9227630	18.04
14	14-15	852471.7	9227613	8.89
15	15-16	852480.3	9227611	17.54
16	16-17	852484.6	9227628	15.02
17	17-18	852488.3	9227642	13.25
18	18-19	852501.3	9227640	11.44
19	19-20	852511.8	9227635	19.07
20	20-21	852530.3	9227631	10.61
21	21-22	852528	9227620	17.76
22	22-23	852544.8	9227614	18.00
23	23-24	852534.4	9227600	25.29

Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Mocupe.

Sesión Ordinaria: lectura y aprobación de acta de Pavimentación de las calles del distrito de
Lagunas

24	24-25	652558.5	9227592	8.79
25	25-26	652555.9	9227584	7.09
26	26-27	652562.4	9227581	2.86
27	27-28	652565.1	9227580	13.33
28	28-29	652569.4	9227593	22.65
29	29-30	652590.8	9227585	7.44
30	30-31	652593.8	9227592	3.87
31	31-32	652594.9	9227596	26.00
32	32-33	652605.9	9227620	10.71
33	31-34	652616.4	9227622	39.08
34	34-1	652655	9227615	401.07
AREA (m2):	101508.2677	Perimetro:	1654.6337	m

Asimismo, con cuatro votos a favor (regidora Ana Mondragón Silva, regidor Guillermo Álvarez Pejerrey, regidor Jorge Luis Mendoza Prado y el regidor Juan Carlos Martínez Razuri) y una abstención del regidor Carlos Miguel Vergara Campos acuerdan **PRIORIZAR** en el Presupuesto Institucional de Apertura (PIA) para el año fiscal 2019, la ejecución del proyecto de construcción de pistas y veredas con sistema de drenaje pluvial de las calles alrededor del establecimiento de salud de Mocupe Tradicional, Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, ubicado en el Jr. Francisco Bolognesi N°250, el mismo que se ejecutará como plazo máximo un (01) año después de culminada la obra : "Reconstrucción y Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado en la localidad de Mocupe, distrito de Lagunas-Chiclayo-Lambayeque", que tiene como plazo contractual de entrega el 22 de junio del 2018, dejando constancia que según la normativa legal vigente de Contrataciones del Estado está la posibilidad de ampliaciones de plazo, verificaciones, recepción de obra y liquidación de obra.

La secretaria General de la Municipalidad manifiesta que se tiene para orden del día el pedido realizado por la regidora Ana Mondragón Silva sobre el Oficio N°143-2018-MTC/21 emitido por el Director Ejecutivo de Provias Descentralizado a fin de aprobar la suscripción de convenio, quien manifiesta que la Municipalidad Provincial de Chiclayo mediante el Convenio Marco de Adhesión al Programa de Apoyo al Transporte Subnacional-PATS, N°057-2018-MT/21, ha formalizado su adhesión al Programa.

Que, de acuerdo al programa, la Provincia de Chiclayo es beneficiaria de la ejecución de los componentes 1 y 2, que en esta oportunidad se refiere a la elaboración de los estudios de pre inversión y definitivo del proyecto del camino vecinal "Emp. PE-1N- Manco Capac 1-Emp. PE-1N-Manco Capac 2-Emp. PE-1N", ubicado en el Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo y Departamento de Lambayeque y para que PROVIAS DESCENTRALIZADO pueda realizar los estudios mencionados, es necesario suscribir un convenio específico de delegación de facultades.

Por lo que el pleno del concejo municipal por VOTACIÓN UNÁNIME ACUERDA aprobar la suscripción del Convenio específico para la elaboración de estudios de pre inversión/definitivo/expediente técnico y/o ejecución de obras, en el marco de PATS, entre la Municipalidad Distrital de Lagunas y PROVIAS DESCENTRALIZADO, y autorizar al Señor Alcalde Distrital a la suscripción del mismo.

El señor Alcalde Prof. Segundo Atiemo Castillo Espinoza solicita autorización al pleno del concejo para firma de convenio con el Ministerio de Educación, por lo que el pleno del concejo

Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Mocupe.

Informe N° 10-2018-UF/MESM

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAGUNAS	
UNIDAD FORMULADORA - UF - MDLM	
INFORME N° 10-2018-UF/MESM	
A :	Abog. JULIO LAZO POMARES Gerente Municipal MDL-M
INFORMANTE :	ING. MANUEL EDUARDO SANCHEZ MORA JEFE DE LA UNIDAD FORMULADORA -MDL
ASUNTO :	SUSTENTO DE CAMBIO DE NOMBRE DE PIP.
REFERENCIA :	"REPARACION DE PISTA EN EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD URBANA CON LA PAVIMENTACION DE PISTAS Y VEREDAS DE CATORCE TRAMOS DEL ANEXO UCUPE LADO NORTE DISTRITO DE LAGUNAS - CHICLAYO - LAMBAEQUE"- código SNIP 2410061
FECHA :	17 de Mayo de 2018.

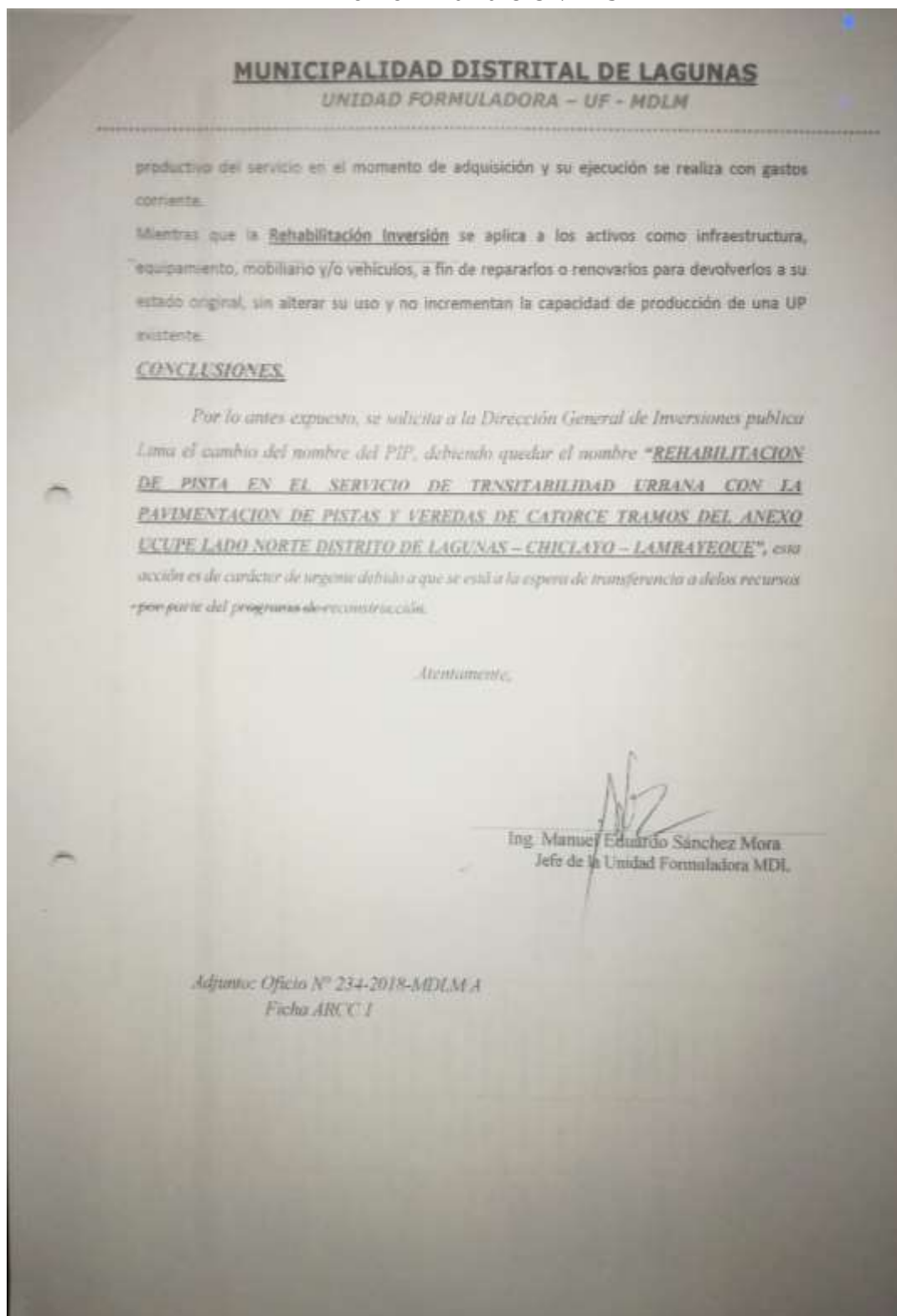
Mediante las presente lo saludo y a la vez aprovecho para comunicarle que habiéndose presentado el expediente de la referencia, al Programa de Reconstrucción por los daños causados del niño costero año 2017, observándose el nombre del proyecto, y como entidad formuladora gestionemos el cambio de: "REPARACION DE PISTA EN EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD URBANA CON LA PAVIMENTACION DE PISTAS Y VEREDAS DE CATORCE TRAMOS DEL ANEXO UCUPE LADO NORTE DISTRITO DE LAGUNAS - CHICLAYO - LAMBAEQUE" por "REHABILITACION DE PISTA EN EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD URBANA CON LA PAVIMENTACION DE PISTAS Y VEREDAS DE CATORCE TRAMOS DEL ANEXO UCUPE LADO NORTE DISTRITO DE LAGUNAS - CHICLAYO - LAMBAEQUE".

Al respecto el responsable de esta área informa que el proyecto se registró con el tipo de intervención en rehabilitación, pero la naturaleza esta con el nombre de reparación, que al momento de su registro se seleccionó.

Al respecto de un análisis y coordinación con el Ing. Cesar Castillo Botton, funcionario del Programa de Reconstrucción se determina que el nombre del proyecto no es el adecuado (reparación), debido que la Reparación o Reposición de Inversión se aplica a los activos como equipamiento, mobiliario y/o vehículos que han cumplido su vida útil para reemplazarlos por otros que cumplan la misma función dentro del proceso de producción del bien o servicio público. Cabe destacar que la nueva tecnología no debería restringir su reemplazo, siempre y cuando sea la vigente para el uso o función que debe cumplir el activo dentro del proceso.

Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Mochis.

Informe N° 10-2018-UF/MESM



Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Mocupe.

Informe N. ° 10-2018-UF/MESM - PRESUPUESTO.

[illegible]

Fuente: Documento de Municipalidad distrital de Lagunas - Mocupe.

Certificado de operatividad del equipo topográfico



**IMPORTACIONES, REPRESENTACIONES, VENTAS Y MANTENIMIENTO
DE SISTEMAS, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.**

AV. ALBERTO ALEXANDER N° 2201 - UNCE - LIMA - PERU
CENTRAL TELEFONICA: 205-3000 FAX: 473-2253
E-mail: gerencia@isetek.com.pe
<http://www.isetek.com.pe>

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 16 - 09292

CLIENTE: HENRY RAFAEL ALVITES LOPEZ

EQUIPO: Receptor GPS

MARCA: Leica

MODELO: GS-16

SERIE: 5508R00482

FECHA DE MANTENIMIENTO: 09-JUNIO-2018

FECHA DE VENCIMIENTO: 09-JUNIO-2019

ISETEK S.A. Certifica que el equipo topográfico arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real los equipos, estos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

Precisión Levantamiento GPS Post Proceso (Estatica de Alta Precisión)

HORIZONTAL	3 mm + 0.1 ppm RMS
VERTICAL	3.5 mm + 0.4 ppm RMS

CERTIFICADO POR  ING. ENRIQUE CORNEJO GARAY Gerente de Servicio Técnico	SELLO DE GARANTIA 	FECHA DE EMISION JUNIO , 10-2018
---	---	--

Fuente: Ing. Enrique Cornejo Garay.

ANEXO 04:
ESTUDIO MECANICA DE
SUELOS

I. GENERALIDADES

1.1. Objetivo del estudio

El objetivo principal es determinar los parámetros físicos y mecánicos del estrato del terreno donde se ubicará el proyecto.

1.2. Ubicación del área de estudio

El área donde se ejecutarán las exploraciones y los estudios de suelos, es la zona denominada como Cerro La Guitarra – 2, está ubicado en el distrito de Lagunas.

1.3. Geología

1.3.1. Aspectos geomorfológicos

En el área destinada para la evaluación podemos visualizar que es una zona de canteras, donde se extra arena polvosa, ripio corriente y se aprecia dunas, pampas con presencia de vegetación. En relaciona su topografía es ligeramente llano, afectada por las condiciones climáticas. La zona es accidentada por la propia extracción de material de construcción, donde se evidencia el actual botadero.

Sector Cerro La Guitarra – 2: el estrato de suelo se puede apreciar un suelo arcilloso, con arena de baja plasticidad de color gris amarillento, intercalándose con fragmentos subangulosos de roca volcánica y tonalitas alternadas.

El suelo presenta una capacidad pórtate de 0.98 kg/cm².

II. INVESTIGACION DE CAMPO

Las calicatas se han realizado a partir del terreno natural, del cual se ha tomado las referencias desde un punto fijo hasta encontrar tierra firme.

Se han realizado 09 calicatas, de las cuales, tres (3) calicatas se dispondrá el relleno sanitario, tres (03) calicatas donde se situará las naves industriales de segregación, tres (3) calicatas para el área de aprovechamiento de residuos orgánicos, una (1) de ubicará los accesos para la obra, dos (2) calicatas donde se ubicará las áreas administrativas.

Profundidad de las calicatas realizadas:

Cal.#01 – 3.50m.

Cal.#02 – 3.50m.

Cal.#03 – 3.50m.

Cal.#04 – 3.30m.

Cal.#05 – 3.00m.

Cal.#06 – 3.30m.

Cal.#07 – 3.05m.

Cal.#08 – 3.25m.

Cal.#09 – 3.45m.

III. ENSAYOS DE LABORATORIO

- Ensayo de Granulometría NTP 339.123 / ASTM D422
- Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127 / ASTM D2216
- Ensayo de Gravedad Especifica NTP 339.131 / ASTM D854
- Ensayo de Limites NTP 339.129 / ASTM D4318
- Ensayo de Cloruros Solubles NTP 339.177:2002
- Ensayo de Sulfatos Solubles NTP 339:178:2002
- Ensayo de Corte Directo NTP 339-171

IV. NIVEL FREATICO

En las excavaciones para las calicatas, no se encontró presencia de agua, es decir, no se detectó agua (napa freática) en ningún punto de exploración.

V. ANALISIS DE LA CIMENTACION

Se tomará como alusión al factor de seguridad de 3 para evitar la falla por corte y un factor de asentamiento de 2.5, se tomó la opción de zapatas aisladas para las áreas administrativas.

VI. ANALISIS SISMICO

1. Zonificación:

Según el mapa de zonificación, constituido en (04) zonas, la zonificación propuesta se basa en la distribución especial de la sismicidad observada.



Fuente: Norma técnica E030 – Diseño sismorresistente.

Según el mapa de zonificación.

Zona Sísmica: Zona 4

Factor de zona: 0.45

2. Tipo de suelo:

Según la norma técnica E030, tenemos, al suelo de la cimentación con un perfil de suelo tipo S2.

3. Parámetros de Sitio (S, TP, TL)

Tabla de parámetro de suelo, proporcionada para determinar los parámetros de diseño.

Tabla N° 1.

TABLA N° 1				
PARAMETROS DEL SUELO				
Tipo	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: Diseño Sismoresistente E.030

Tabla N° 2.

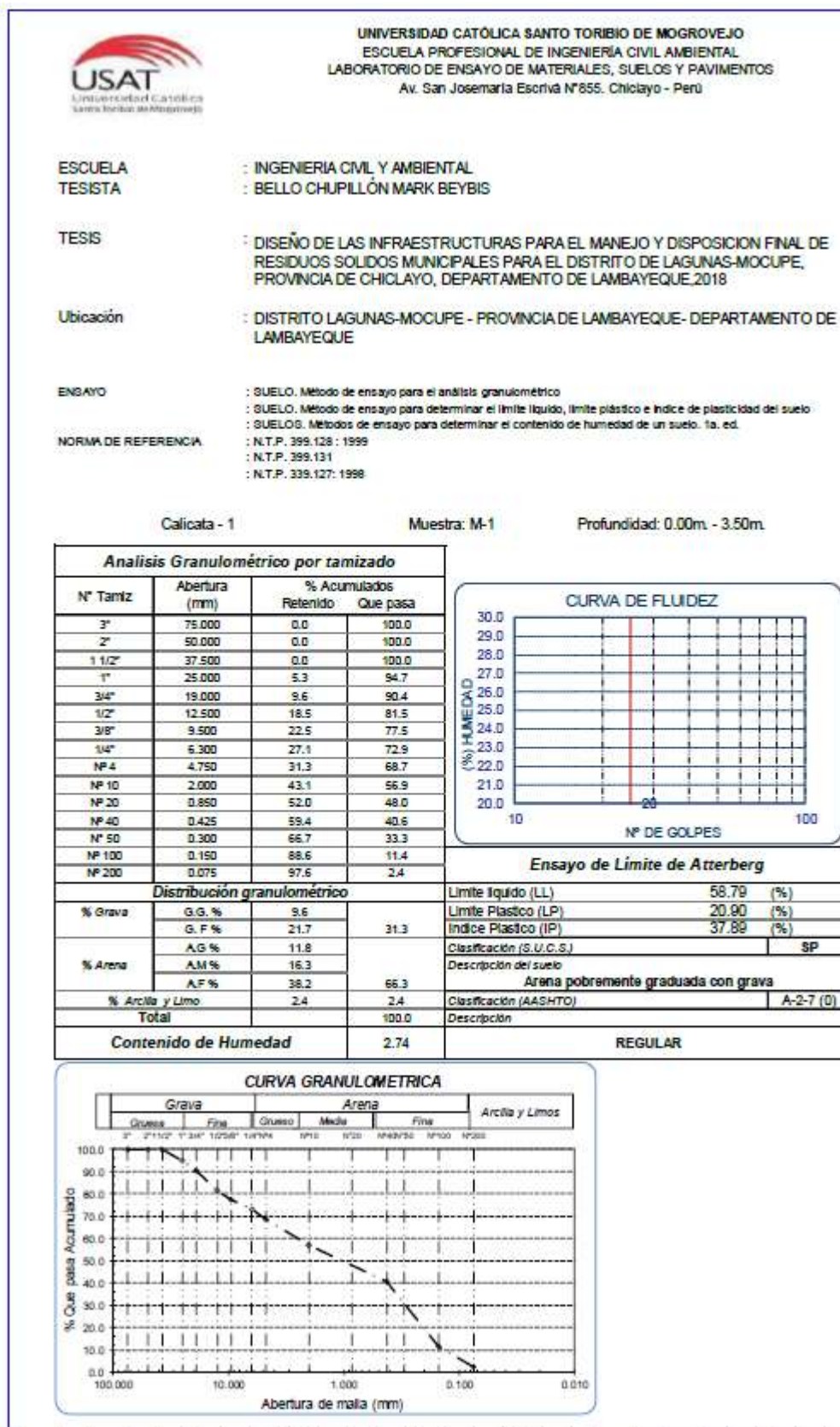
TABLA N° 2			
PARAMETROS DEL SUELO			
Tipo	Descripción	T _r (s)	T _L (s)
S0	Roca Dura	0.3	3
S1	Roca o suelos muy rígidos	0.4	2.5
S2	Suelos intermedios	0.6	2
S3	Suelos Blandos	1	1.6
S4	Condiciones Excepcionales	*	*

Fuente: Diseño Sismoresistente E.030

Según la zonificación sísmica de Lagunas – Mocupe, está incluida en la zona 4 (Z4) y a través de los ensayos de laboratorio, se determinó la capacidad portante del suelo como también, su clasificación, se pudo determinar que contamos con un suelo de TIPO (S2).

VII. RESULTADOS OBTENIDOS DE LABORATORIO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS C-1, M-1

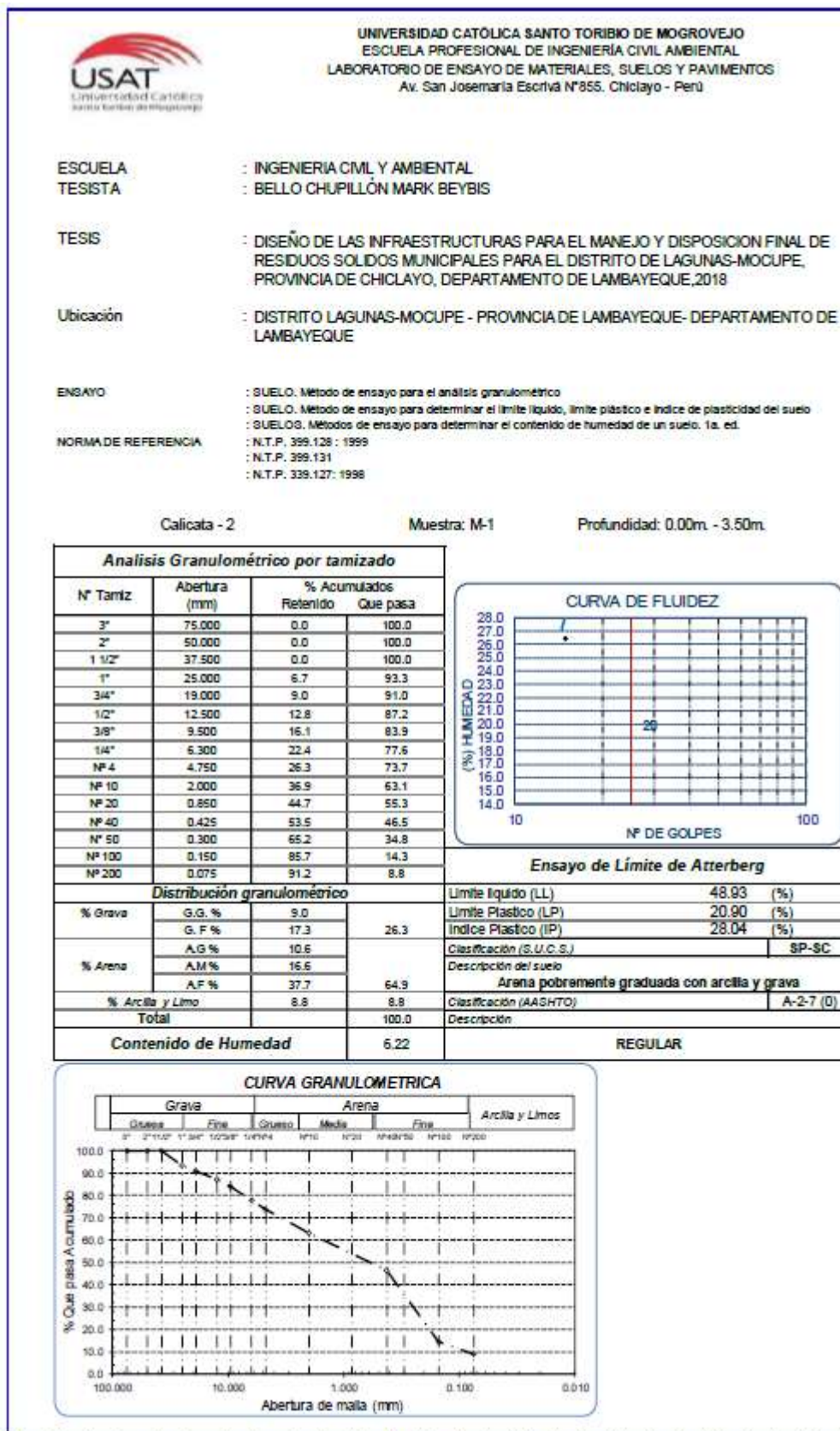


REGISTRO DE EXCAVACION C-1, M-1.

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS					
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.					
UBICACIÓN	DISTRITO DE OLMOS - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE- DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE					
Calicata	C-1		Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO			
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	2.74%	SP	SP	A-2-7(0)	Arena Pobremente graduada con grava Limite líquido : 58.79% Índice plástico : 20.90% Humedad natural : 2.74%
3.50						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

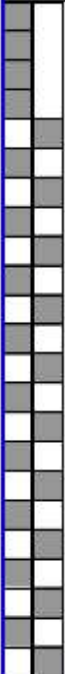
Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-2, M-1.



Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN C-2, M-1

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLÓN MARK BEYBIS					
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS-MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018					
UBICACIÓN	DISTRITO LAGUNAS-MOCUPE - PROVINCIA DE LAMBAYEQUE- DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE					
Calicata	C-2		Nivel Freático: NO SE ENCONTRÓ			
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	6.22%		SP-SC	A-2-7(0)	Arena Pobremente Graduada con arcilla y grava.
						Límite líquido : 48.93%
						Índice plástico : 28.04%
						Humedad natural : 6.22%
3.50						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-3, M-1.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESTISTA : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS, Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

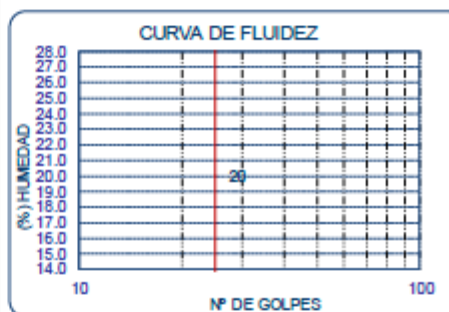
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 3

Muestra: M-1

Profundidad: 0.00m - 3.50m.

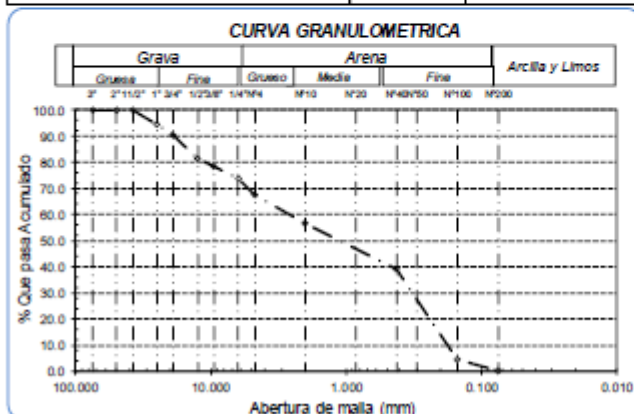
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	5.5	94.5
3/4"	19.000	9.6	90.4
1/2"	12.500	18.5	81.5
3/8"	9.500	21.6	78.4
1/4"	6.300	26.4	73.6
Nº 4	4.750	32.3	67.7
Nº 10	2.000	43.2	56.8
Nº 20	0.850	50.9	49.1
Nº 40	0.425	61.0	39.0
Nº 50	0.300	67.7	32.3
Nº 100	0.150	95.4	4.6
Nº 200	0.075	99.7	0.3



Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	9.6	32.3
	G. F %	22.7	
	A.G %	10.9	
% Arena	A.M %	17.8	67.4
	A.F %	38.7	
	% Arcilla y Limo	0.3	
Total		100.0	
Contenido de Humedad		2.89	

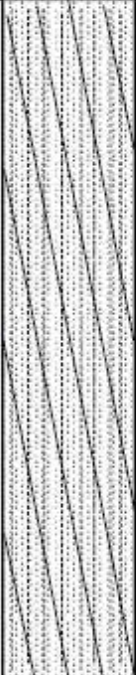
Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	58.85	(%)
Límite Plástico (LP)	20.90	(%)
Índice Plástico (IP)	37.96	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP	
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada con grava	
Clasificación (AASHTO)	A-2-7 (0)	
Descripción	REGULAR	



Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN C-3, M-1.

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESQUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS					
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.					
UBICACIÓN	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Calicata	C-3		Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO			
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	2.89%		SP	A-2-7(0)	Arena Arcillosa de color gris oscuro de compactación suelta
						Límite líquido : 58.85%
						Índice plástico : 37.96%
						Humedad natural : 2.89%
3.50						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-4, M-1.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISTA : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 4

Muestra: M-1

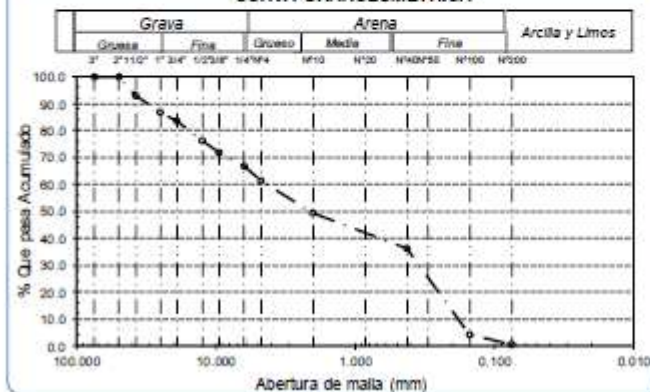
Profundidad: 0.00m. - 3.30m.

Análisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	7.0	93.0
1"	25.000	13.0	87.0
3/4"	19.000	16.6	83.4
1/2"	12.500	23.6	76.4
3/8"	9.500	27.9	72.1
1/4"	6.300	33.3	66.7
N° 4	4.750	38.6	61.4
N° 10	2.000	50.5	49.5
N° 20	0.850	56.9	43.1
N° 40	0.425	63.8	36.2
N° 50	0.300	73.8	26.2
N° 100	0.150	95.8	4.2
N° 200	0.075	99.4	0.6

CURVA DE FLUIDEZ**Ensayo de Límite de Atterberg**

Distribución granulométrica		Limite líquido (LL)	38.46 (%)
% Grava	G.G. %	16.6	
	G.F. %	22.0	38.6
% Arena	A.G. %	11.9	
	A.M. %	13.3	
	A.F. %	35.6	50.8
% Arcilla y Limo		0.6	0.6
Total		100.0	
Contenido de Humedad		2.77	
			REGULAR
		Clasificación (S.U.C.S.) SP	
		Descripción del suelo Arena pobremente graduada con grava	
		Clasificación (AASHTO) A-2-6 (0)	
		Descripción	

CURVA GRANULOMETRICA

Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN C-4, M-1



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISTA: BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS: DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

UBICACIÓN: CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Calicata: C-4 Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Línea de Conducción
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	2.77%	SP	SP	A-2-6(0)	Arena Pobremente Graduada con Arcilla de color gris oscuro de compacidad suelta Límite líquido : 38.46% Índice plástico : 31.77% Humedad natural : 2.77%
3.50						

Observaciones:
 M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-5, M-1.



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CML Y AMBIENTAL

TESISTA : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 5 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00m. - 3.00m.

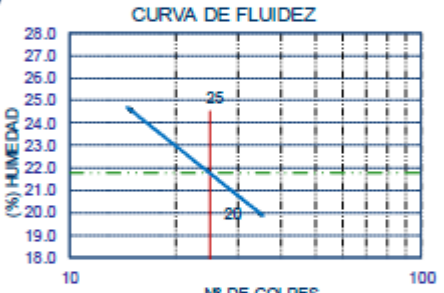
Análisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	11.8	88.2
1"	25.000	20.8	79.2
3/4"	19.000	25.5	74.5
1/2"	12.500	30.2	69.8
3/8"	9.500	34.9	65.1
1/4"	6.300	43.9	56.1
Nº 4	4.750	51.3	48.7
Nº 10	2.000	61.0	39.0
Nº 20	0.850	66.4	33.6
Nº 40	0.425	80.1	19.9
Nº 50	0.300	105.2	-5.2
Nº 100	0.150	113.4	-13.4
Nº 200	0.075	121.5	-21.5

Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	25.5
	G. F %	25.8
	A.G %	9.7
	A.M %	19.1
% Arena	A.F %	41.4
	% Arcilla y Limo	-21.5
Total		100.0

Contenido de Humedad	
	4.05

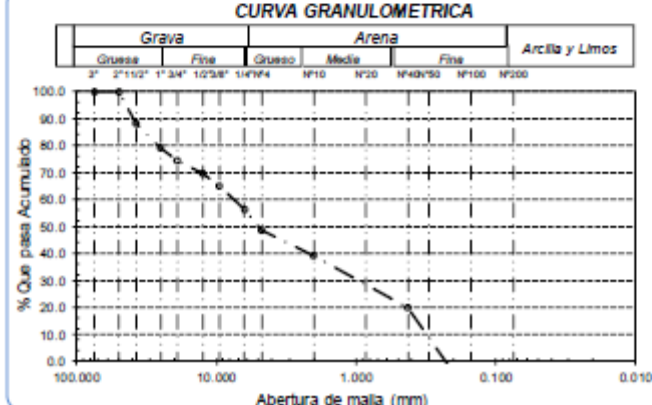
CURVA DE FLUIDEZ



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite líquido (LL)	21.77	(%)
Limite Plástico (LP)	9.28	(%)
Índice Plástico (IP)	12.48	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP	
Descripción del suelo		
Arena pobremente graduada con grava		
Clasificación (AASHTO)	A-2-6 (0)	
Descripción		
REGULAR		

CURVA GRANULOMETRICA



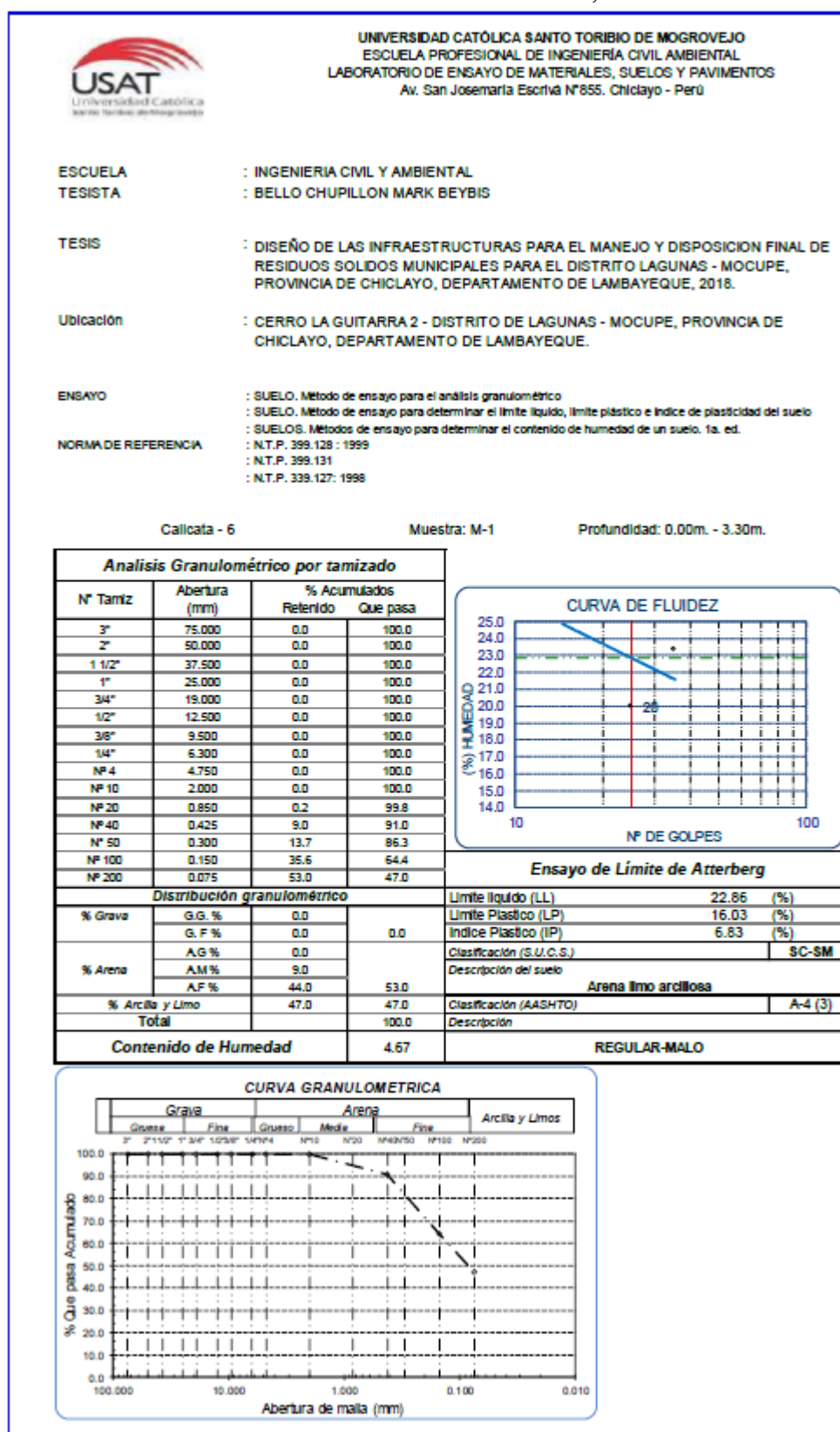
Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN C-5, M-1.

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESCUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS					
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.					
UBICACIÓN	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Calicata	C-5		Nivel Freático: NO SE ENCONTRO			
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	4.02%		SP	A-2-6(0)	Arena pobremente graduada con grava
						Límite líquido : 21.77%
						Índice plástico : 12.48%
						Humedad natural : 4.05%
3.50						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-6, M-1.



Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACION C-6, M-1

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS					
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.					
UBICACIÓN	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.					
Calicata	C-6	Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO				
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	4.67%		SC-SM	A-4(3)	Arena Arcillosa de color gris oscuro de compacidad suelta Límite líquido : 22.86% Índice plástico : 6.83% Humedad natural : 4.67%
3.30						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS C-7, M-1.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISTA : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

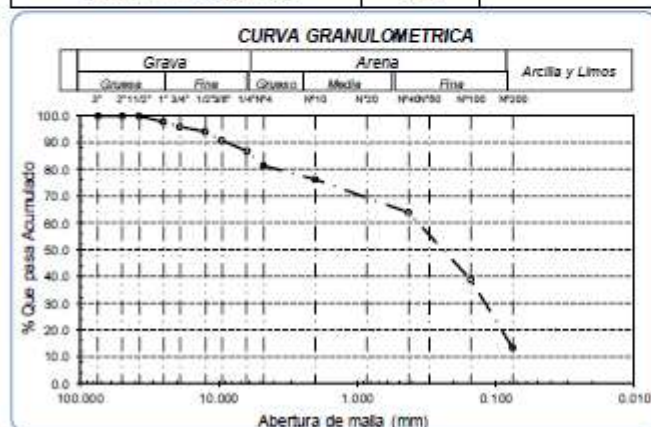
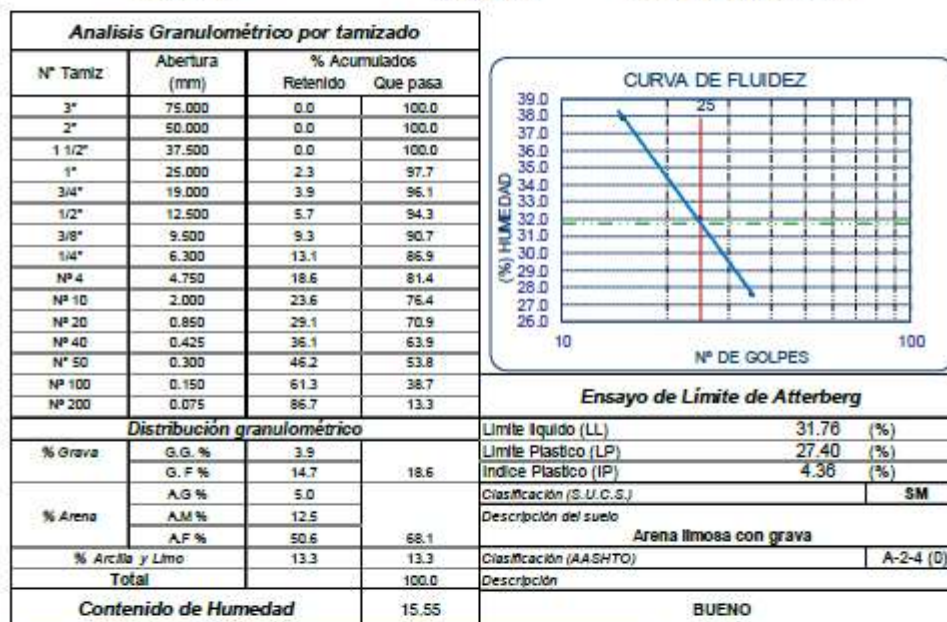
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 7

Muestra: M-1

Profundidad: 0.00 m. - 3.05 m.



Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN C-7, M-1

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-8, M-1



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.

Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

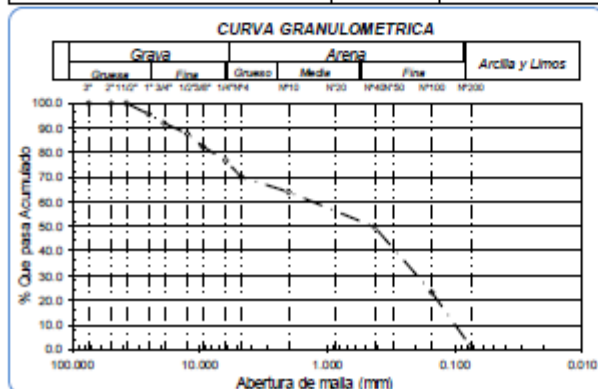
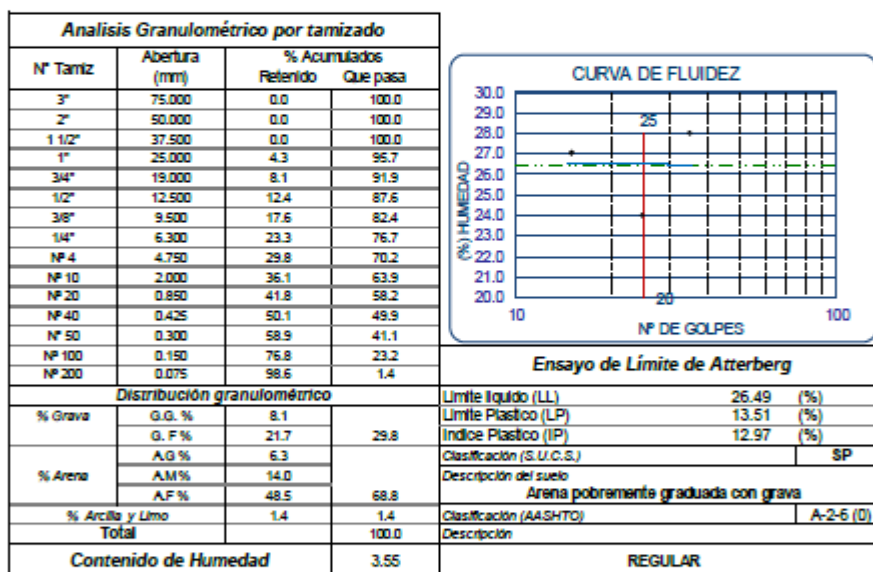
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 8

Muestra: M-1

Profundidad: 0.00 m. - 3.25 m.



Fuente: Elaboración Propia.

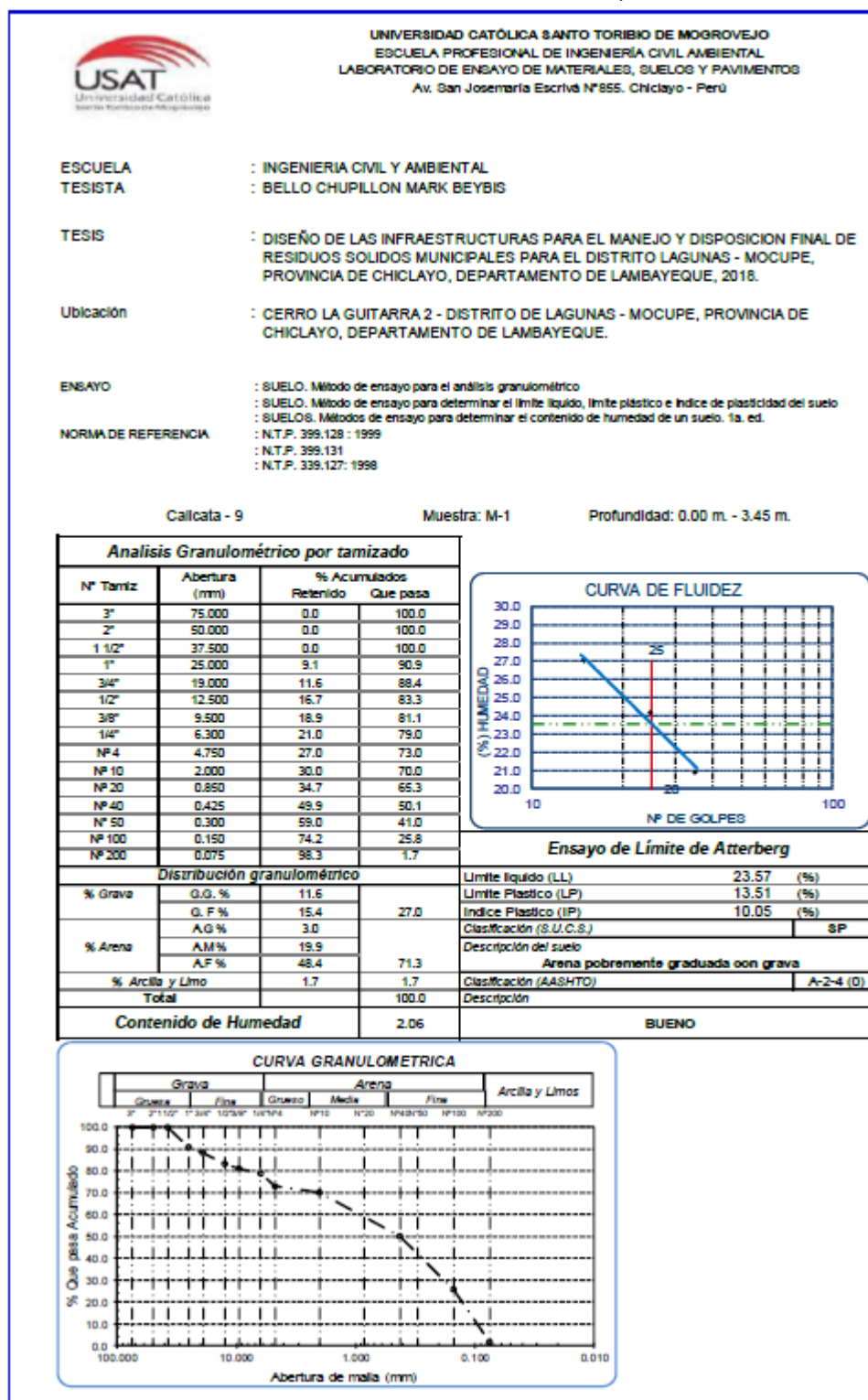
ESCUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL	
TESISTA:	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS	
TESIS:	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.	
UBICACIÓN:	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.	
Calicata	C-8	Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO	

Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	3.55%		SC	A-4(2)	Arena pobremente graduada con grava Límite líquido : 26.49% Índice plástico : 12.97% Humedad natural : 3.55%
3.25						

M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACION DE SUELOS C-9, M-1



Fuente: Elaboración Propia.

REGISTRO DE EXCAVACION C-9, M-1

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú				
ESCUELA:	ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL					
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS					
TESTS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.					
UBICACIÓN	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE					
Calicata	C-9		Nivel Freático: NO SE ENCONTRO			
Tipo de Excavación	A CIELO ABIERTO					
Línea de Conducción REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO	6.93%		SP	A-2-4(0)	Arena Pobrememente Graduada con grava Límite líquido : 23.57% Índice plástico : 10.51% Humedad natural : 2.06%
3.45						
Observaciones: M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra PG = Piedra Grande						

Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL SUELO MUESTRA 1,2 Y 3

DATOS DE LA MUESTRA					
DIÁMETRO	15.1	cm	ÁREA	179.08	cm2
ALTURA	11.8	cm	VOLUMEN	2114	cm3
PESO	3171	g	DENSIDAD	1.5	g/cm3

DATOS DEL ENSAYO								
Altura de la Cabeza Variable (h)		(cm)	40					
EXPERIMENTO	t	Q	temperatura	peso molde +	Área molde	densidad relativa del		
N°	(SEGUNDOS)	(cm3/s)	(°C)	muestra (gr)	(cm2)	H2O (25°C)		
1	230	1.086957	25	250	25	11500	179.08	0.9970770
2	210	1.047619	25	220	25	13580	179.08	0.9970770
3	240	1.020833	25	245	25	10805	179.08	0.9970770
PROMEDIO	226.667	1.051803	25	230	25	11450	179.08	0.997077
K (Tx)	=	((Q) * (L)) / ((A) * (h) * (t))			0.00000764401734925		cm / s	
K (T25)	=	K (Tx) * (Tx / T25)			0.00000764401734925		cm / s	

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL MOLDE		
DIÁMETRO	ALTURA	
15.22	11.68	
15.19	11.65	
15.23	11.64	
15.18	11.65	
PROMEDIO (cm)	15.100	11.800
ÁREA (cm2)	179.080	
PESO (gr)	9510.000	

DENSIDAD RELATIVA DEL AGUA PARA DIFERENTES TEMPERATURAS	
T (°C)	Den. Rel. H2O
20	0.9978019
25	0.997077
INTERPOLO (25)	0.997077

DATOS DE LA MUESTRA				
DIÁMETRO	15.1	cm	ÁREA	179.08 cm2
ALTURA	11.8	cm	VOLUMEN	2114 cm3
PESO	3171	g	DENSIDAD	1.5 g/cm3

DATOS DEL ENSAYO								
Altura de la Cabeza Variable (h)		(cm)	40					
EXPERIMENTO N°	t (SEGUNDOS)	Q (cm³/s)	Tx (°C)	volumen agua (ml)	temperatura (°C)	peso molde + muestra (gr)	Área molde (cm2)	densidad relativa del H2O (25°C)
1	210	1.166667	25	245	25	10950	179.08	0.9970770
2	220	1.068182	25	235	25	11030	179.08	0.9970770
3	280	0.892857	25	250	25	10590	179.08	0.9970770
PROMEDIO	236.667	1.042569	25	245	25	10450	179.08	0.997077
K (Tx)	=	((Q) * (L)) / ((A) * (h) * (t))				0.00000725675487054	cm / s	
K (T25)	=	K (Tx) * (Tx / T25)				7.25675487053673E-06	cm / s	

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL MOLDE	
DIÁMETRO	ALTURA
15.22	11.68
15.19	11.65
15.23	11.64
15.18	11.65
PROMEDIO (cm)	15.100 11.800
ÁREA (cm2)	179.080
PESO (gr)	9510.000

DENSIDAD RELATIVA DEL AGUA PARA DIFERENTES TEMPERATURAS	
T (°C)	Den. Rel. H2O
20	0.9978019
25	0.997077
INTERPOLO (25)	0.997077

DATOS DE LA MUESTRA					
DIÁMETRO	15.1	cm	ÁREA	179.08	cm2
ALTURA	11.8	cm	VOLUMEN	2114	cm3
PESO	3171	g	DENSIDAD	1.5	g/cm3

DATOS DEL ENSAYO								
Altura de la Cabeza Variable (h)			(cm)	40				
EXPERIMENTO N°	t (SEGUNDOS)	Q (cm3/s)	Tx (°C)	volumen agua (ml)	temperatura (°C)	peso molde + muestra (gr)	Área molde (cm2)	densidad relativa del H2O (25°C)
1	220	1.090909	25	240	25	9660	179.08	0.9970770
2	230	1.065217	25	245	25	9950	179.08	0.9970770
3	245	0.938776	25	230	25	9780	179.08	0.9970770
PROMEDIO	231.667	1.031634	25	235	25	9560	179.08	0.997077
K (Tx)	=	$((Q) * (L)) / ((A) * (h) * (t))$				0.00000733562338413	cm / s	
K (T25)	=	K (Tx) * (Tx / T25)				7.33562338413256E-06	cm / s	

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL MOLDE	
DIÁMETRO	ALTURA
15.22	11.68
15.19	11.65
15.23	11.64
15.18	11.65
PROMEDIO (cm)	15.100
ÁREA (cm2)	179.080
PESO (gr)	9510.000

DENSIDAD RELATIVA DEL AGUA PARA DIFERENTES TEMPERATURAS	
T (°C)	Den. Rel. H2O
20	0.9978019
25	0.997077
INTERPOLO (25)	0.997077

Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE PESO VOLUMETRICO C-1, M1

 USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú
(PÁGINA 01 de 01)	
ESCUELA: TESISTA	: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS
TESIS	: DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.
UBICACIÓN	: CERRO LA GUITARRA 2 - LAGUNAS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.
ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377	
Calicata : C- 1 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 - 1.50 m	
Peso volumétrico húmedo	g/cm ³ 1.198
Peso volumétrico seco	g/cm ³ 1.180
Calicata : C-2 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 - 1.50	
Peso volumétrico húmedo	g/cm ³ 1.355
Peso volumétrico seco	g/cm ³ 1.314
Calicata : C-3 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 - 1.50	
Peso volumétrico húmedo	g/cm ³ 1.116
Peso volumétrico seco	g/cm ³ 1.105
Calicata : C-4 Muestra : M- 1 Profundidad : 0.00 - 1.50	
Peso volumétrico húmedo	g/cm ³ 1.226
Peso volumétrico seco	g/cm ³ 1.206
Calicata : C-5 Muestra : M- 1 Profundidad : 0.00 - 1.50	
Peso volumétrico húmedo	g/cm ³ 1.078
Peso volumétrico seco	g/cm ³ 1.054

Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE PESO VOLUMÉTRICO C-2, M1

	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú	
	(PÁGINA 01 de 01)	

ESCUELA:	: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA	: BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS
TESIS	: "DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018. "
UBICACIÓN	: CERRO LA GUITARRA 2 - LAGUNAS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
 REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata : C- 6
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.00 - 1.50 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.145
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.098

Calicata : C-7
 Muestra : M-1
 Profundidad : 0.00 - 1.50

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.355
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.295

Calicata : C-8
 Muestra : M- 1
 Profundidad : 0.00 - 1.50

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.116
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.067

Calicata : C-9
 Muestra : M- 1
 Profundidad : 0.00 - 1.50

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.226
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.182

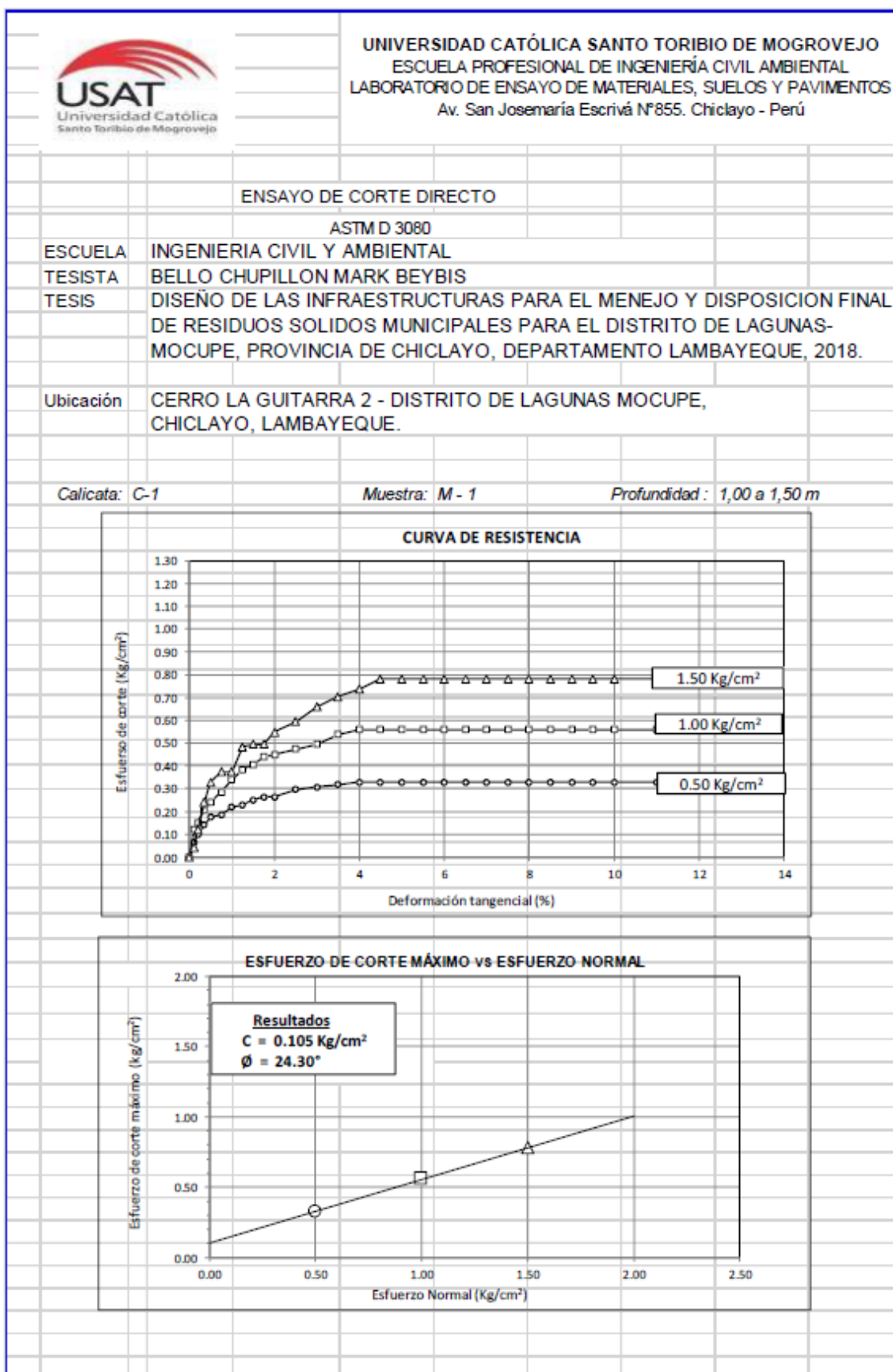
Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO C-2, M1

		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú						
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080								
ESCUELA	INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL							
TESISTA	BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS							
TESIS	DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MENEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS-MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2018.							
Ubicación	CERRO LA GUITARRA 2 - DISTRITO DE LAGUNAS MOCUPE, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.							
Calicata:	C-1	Muestra:		M - 1	Profundidad :			1,00 a 1,50 m
	ESPECIMEN	DENSIDAD REMOLDEADA	DENSIDAD SECA	ESFUERZO NORMAL	HUMEDAD NATURAL	GRADO DE SATURACIÓN	ESFUERZO CORTE MÁX.	
	N°	g/ cm ³	g/ cm ³	kg/ cm ²	%	%	kg/ cm ²	
	N° 01	1.829	1.148	0.50	59.38	141.79	0.329	
	N° 02	1.517	1.408	1.00	7.76	30.11	0.561	
	N° 03	1.611	1.116	1.50	44.42	100.08	0.781	
	ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03	
	DEFORMACIÓN	ESFUERZO	ESFUERZO	DEFORMACIÓN	ESFUERZO	ESFUERZO	DEFORMACIÓN	ESFUERZO
	TANGENCIAL	DE CORTE	NORMALIZ.	TANGENCIAL	DE CORTE	NORMALIZ.	TANGENCIAL	DE CORTE
	(%)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm ²)	(%)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm ²)	(%)	(Kg/Cm ²)
	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000
	0.10	0.065	0.130	0.10	0.120	0.120	0.10	0.043
	0.20	0.098	0.196	0.20	0.153	0.153	0.20	0.120
	0.35	0.142	0.284	0.35	0.208	0.208	0.35	0.241
	0.50	0.175	0.350	0.50	0.241	0.241	0.50	0.329
	0.75	0.186	0.372	0.75	0.285	0.285	0.75	0.373
	1.00	0.219	0.438	1.00	0.340	0.340	1.00	0.373
	1.25	0.230	0.460	1.25	0.384	0.384	1.25	0.484
	1.50	0.252	0.504	1.50	0.406	0.406	1.50	0.495
	1.75	0.263	0.526	1.75	0.439	0.439	1.75	0.495
	2.00	0.263	0.526	2.00	0.450	0.450	2.00	0.550
	2.50	0.296	0.592	2.50	0.473	0.473	2.50	0.594
	3.00	0.307	0.614	3.00	0.495	0.495	3.00	0.660
	3.50	0.318	0.637	3.50	0.539	0.539	3.50	0.704
	4.00	0.329	0.659	4.00	0.561	0.561	4.00	0.737
	4.50	0.329	0.659	4.50	0.561	0.561	4.50	0.781
	5.00	0.329	0.659	5.00	0.561	0.561	5.00	0.781
	5.50	0.329	0.659	5.50	0.561	0.561	5.50	0.781
	6.00	0.329	0.659	6.00	0.561	0.561	6.00	0.781
	6.50	0.329	0.659	6.50	0.561	0.561	6.50	0.781
	7.00	0.329	0.659	7.00	0.561	0.561	7.00	0.781
	7.50	0.329	0.659	7.50	0.561	0.561	7.50	0.781
	8.00	0.329	0.659	8.00	0.561	0.561	8.00	0.781
	8.50	0.329	0.659	8.50	0.561	0.561	8.50	0.781
	9.00	0.329	0.659	9.00	0.561	0.561	9.00	0.781
	9.50	0.329	0.659	9.50	0.561	0.561	9.50	0.781
	10.00	0.329	0.659	10.00	0.561	0.561	10.00	0.781
	11.00	0.329	0.659	11.00	0.561	0.561	11.00	0.781
	12.00	0.329	0.659	12.00	0.561	0.561	12.00	0.781

Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO



Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO DE CBR



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

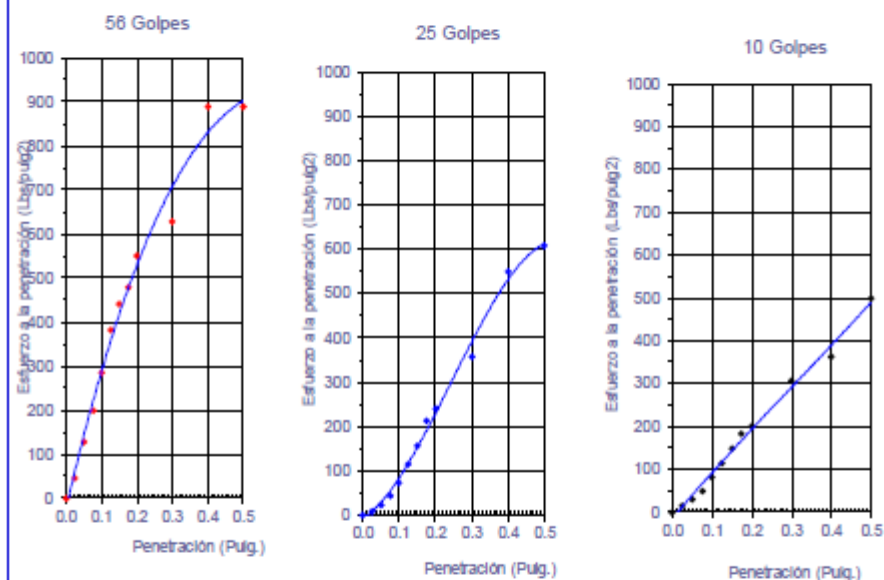
(Pag. 01 de 02)

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTAS : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS
TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS-MOCUPE,
Ubicación : CERRO LA GUITARRA 2 - LAGUNAS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Calicata : 13+530
Muestra : Afirmado

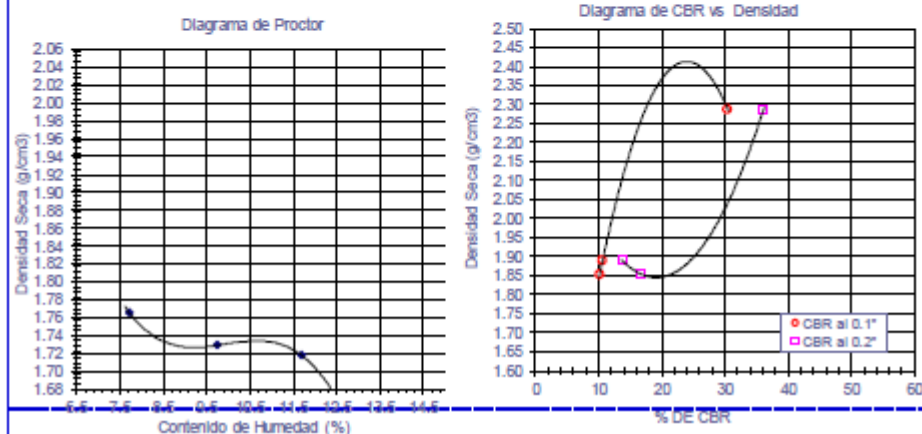
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A: 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.005 g/cm³
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR	Densidad seca (g/cm³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR
01	56	30.5	2.287	0.7	0.1"	100	16.4
02	25	10.1	1.854	0.4	0.1"	95	10.8
03	10	10.6	1.889	0.4	0.2"	100	23.6
					0.2"	95	12.4



Fuente: Elaboración Propia.

PROCTOR MODIFICADO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
 PAVIMENTOS

Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

Pág. 01 de 01

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISTAS : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS
 TESIS : DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE
 RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS-MOCUPE,
 PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018
 UBICACIÓN : CERRO LA GUITARRA 2 - LAGUNAS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.

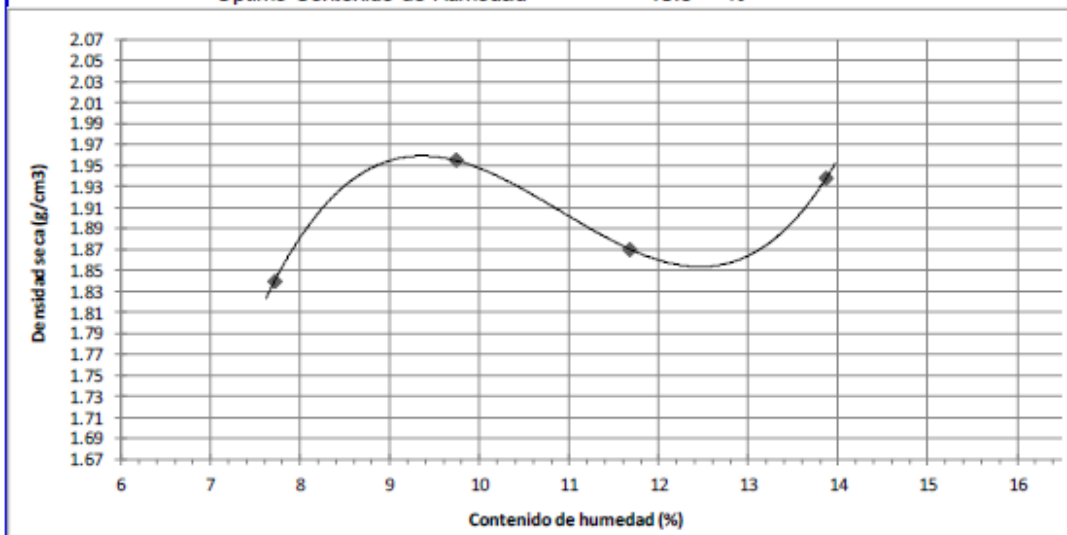
ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando
 una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Según el solicitante la muestras es :

Muestra : Terreno Natural
 Profundidad : 1,00 - 1,50 mts
 Cantera : 13+530

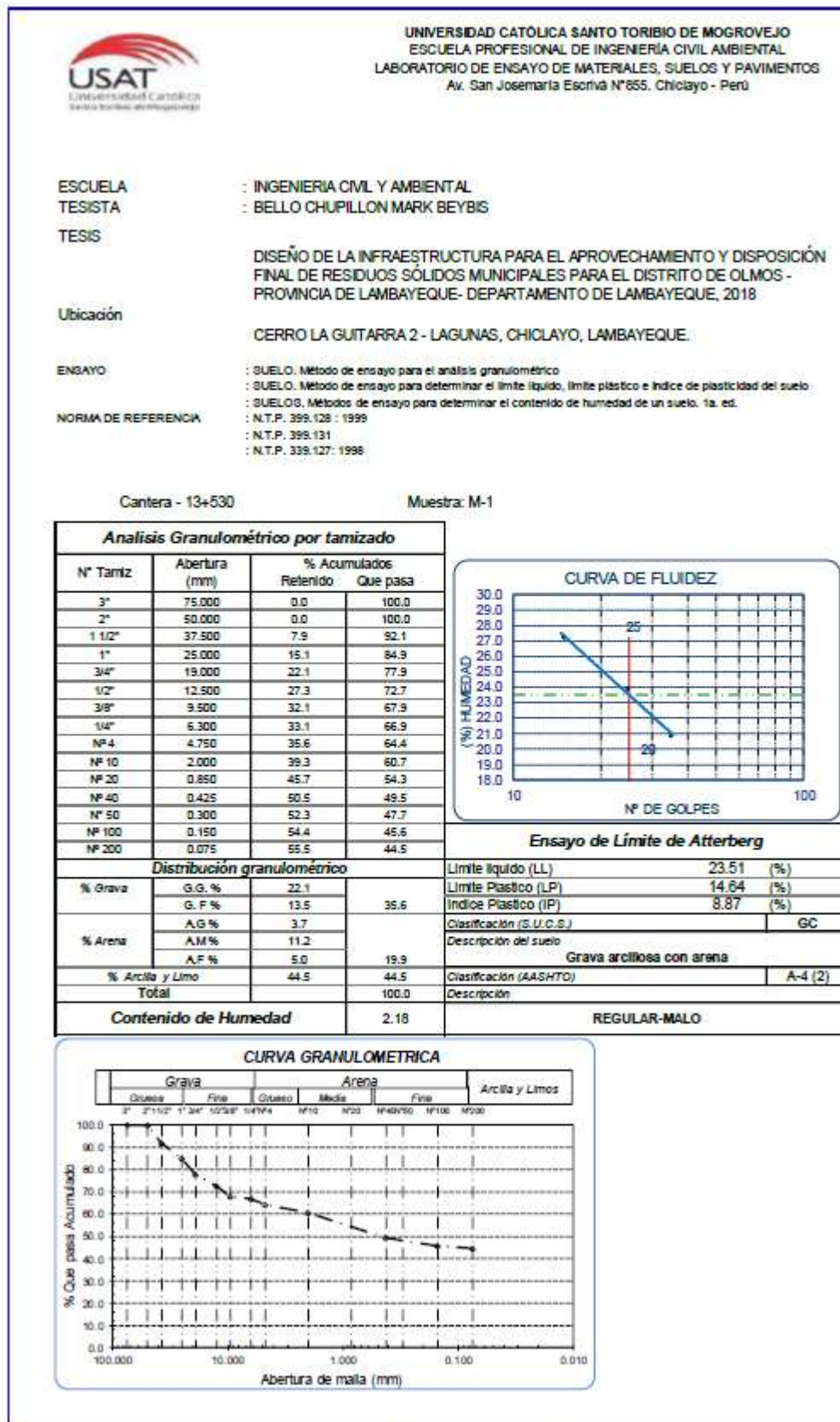
Máxima Densidad Seca 2.005 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad 10.5 %



OBSERVACIONES : Método : "C"

Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO, CLASIFICACIÓN Y LÍMITES PARA EL AFIRMADO A UTILIZAR



Fuente: Elaboración Propia.

ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO, CLASIFICACIÓN Y LÍMITES PARA EL AFIRMADO A UTILIZAR



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA : BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

TESIS

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE OLMOS -
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE- DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018

Ubicación

CERRO LA GUITARRA 2 - LAGUNAS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE.

ENSAYO

: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA

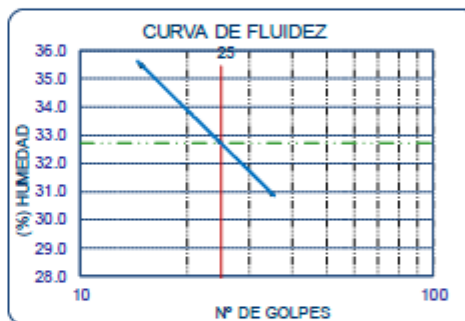
: N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Cantera - Tongorrape

Muestra: M-1

Análisis Granulométrico por tamizado

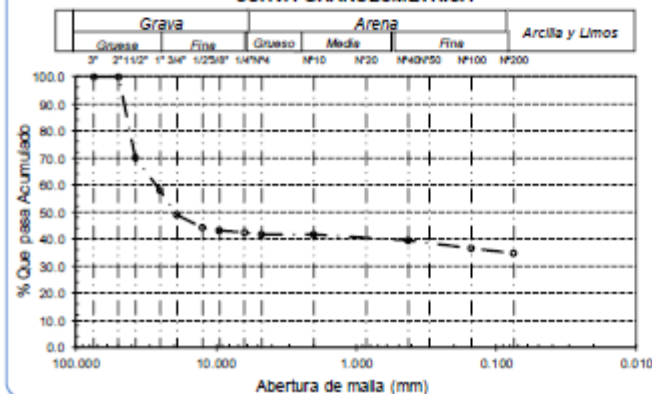
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	30.0	70.0
1"	25.000	41.9	58.1
3/4"	19.000	51.1	48.9
1/2"	12.500	55.6	44.4
3/8"	9.500	56.7	43.3
1/4"	6.300	57.7	42.3
N° 4	4.750	58.2	41.8
N° 10	2.000	58.4	41.6
N° 20	0.850	58.9	41.1
N° 40	0.425	60.4	39.6
N° 50	0.300	61.3	38.7
N° 100	0.150	63.2	36.8
N° 200	0.075	65.1	34.9



Ensayo de Límite de Atterberg

Distribución granulométrica			Límite Líquido (LL)	32.72 (%)
% Grava	G.G. %	51.1	Límite Plástico (LP)	22.95 (%)
	G.F. %	7.1	Índice Plástico (IP)	9.77 (%)
% Arena	A.G. %	0.2	Clasificación (S.U.C.S.)	
	A.M. %	2.0	GC	
	A.F. %	4.7	Descripción del suelo	
% Arcilla y Limo			Grava arcillosa	
Total			Clasificación (AASHTO)	A-2-4 (0)
Contenido de Humedad			2.43	BUENO

CURVA GRANULOMETRICA



Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS DE ENSAYO DE PERMEABILIDAD TRIAXIAL – UBICADA EN LA LOCALIDAD DE ZAÑA – CARRETERA KM 9



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



SOLICITANTE	: MARK B. BELLO CHUPILLON
PROYECTO	: DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL : DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE
UBICACIÓN	: MOCUPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
SONDAJE	: CANTERA ZAÑA
MUESTRA	: M-02
PROFUNDIDAD	: -
	CERTIFICADO N° 0021
	Fecha de ensayo: 06/02/2019

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TRIAXIAL

Peso de espécimen húmedo (g)	1125.00
Peso de espécimen seco (g)	1058.00
Longitud de espécimen (cm)	15.00
Diámetro de espécimen (cm)	6.50
Contenido de humedad	5.96
Gravedad específica de sólidos	2.50
Volumen total de espécimen (cm ³)	497.49
Densidad seca inicial (g/cm ³)	2.13
Porosidad	0.15
Volumen de poros (cm ³)	74.29
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método A y E)	1.09E-05
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método B y C)	5.84E-03
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método D)	2.88E-05
Masa de muestra final (g)	1200.00
Volumen de muestra final (cm ³)	489.00
Densidad seca final (g/cm ³)	2.45

EQUIPOS UTILIZADOS

- Permeámetro de Celda Triaxial
- Regla metálica graduada,
- Probetas.
- Balanza digital, de sensibilidades 0.01 gr.
- Piedras porosas.
- Contador.
- Rociador de agua para aforado.
- Bandeja metálica.
- Termómetro de inmersión, con apreciación de 0.5 °C (0.9 °F).
- Espátulas flexibles 20 mm ancho x 70 mm de largo.
- Bomba de Vacío
- Compresora
- Cronómetro.

OBSERVACIONES:

Muestra proporcionada por el solicitante y reducida en laboratorio a tamaño de ensayo.
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del CEGGyMS-FIM-UNP.
ASTM D-5084. Standard Test Method for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Técnico de Laboratorio	Jefe de Laboratorio	Jefe CEGGyMS-FIM-UNP

Cel. 992725968 - 945348690
E-mail: hitucha@yahoo.es
spardo_aparcana@hotmail.com

Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS DE ENSAYO DE PERMEABILIDAD TRIAXIAL – UBICADA CANTERA TRES TOMAS – FERREÑAFE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



SOLICITANTE	: MARK B. BELLO CHUPILLON		
PROYECTO	: DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL : DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE		
UBICACIÓN	: MOCUPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
SONDAJE	: CANTERA TRES TOMAS FERREÑAFE		
MUESTRA	: M-01	CERTIFICADO Nº	0020
PROFUNDIDAD	: -	Fecha de ensayo:	05/02/2019

ENSAYO DE PERMEABILIDAD TRIAXIAL

Peso de espécimen húmedo (g)	989.00
Peso de espécimen seco (g)	845.00
Longitud de espécimen (cm)	15.50
Diámetro de espécimen (cm)	6.50
Contenido de humedad	14.56
Gravedad específica de sólidos	2.40
Volumen total de espécimen (cm ³)	514.08
Densidad seca inicial (g/cm ³)	1.64
Porosidad	0.32
Volumen de poros (cm ³)	161.99
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método A y E)	6.42E-07
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método B y C)	1.04E-02
Coefficiente de permeabilidad corregido (Método D)	5.14E-05
Masa de muestra final (g)	1220.00
Volumen de muestra final (cm ³)	515.00
Densidad seca final (g/cm ³)	2.37

EQUIPOS UTILIZADOS

- Permeámetro de Celda Triaxial
- Regla metálica graduada.
- Probetas.
- Balanza digital, de sensibilidades 0.01 gr.
- Piedras porosas.
- Contador.
- Rociador de agua para aforado.
- Bandeja metálica.
- Termómetro de inmersión, con apreciación de 0.5 °C (0.9 °F).
- Espátulas flexibles 20 mm ancho x 70 mm de largo.
- Bomba de Vacío
- Compresora
- Cronómetro.

OBSERVACIONES:

Muestra proporcionada por el solicitante y reducida en laboratorio a tamaño de ensayo
Los especímenes se remoldearon con suelo pasante el tamiz N°4 a la densidad seca de 2.079 gr/cm³
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del CEGGyMS-FIM-UNP
ASTM D-5084, Standard Test Method for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Técnico de Laboratorio	Jefe de Laboratorio	Jefe CEGGyMS-FIM-UNP

Cel. 992725968 - 945348690
E-mail: hitucha@yahoo.es
spardo_aparcana@hotmail.com

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 05:
ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1. OBJETIVO

Se tiene como principal objetivo, realizar el estudio topográfico de la zona, donde se elaborará este proyecto denominado: “Diseño de las infraestructuras para el manejo y disposición final de residuos sólidos municipales para el distrito de Lagunas – Mocupe, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2018”.

2. ANTECEDENTES

El proyecto tiene por objeto realizar el levantamiento topográfico de las áreas a utilizar en dicho proyecto, ya que se dispondrá de infraestructuras para la selección manual, compostaje, habitaciones para el personal, y trinchera de disposición final, cuyo proyecto tiene como principal objeto fomentar las iniciativas de crecimiento sostenible del distrito.

3. UBICACIÓN

El levantamiento se realizó en el terreno donde actualmente es el botadero, área candidata en la selección de sitio para la construcción del relleno sanitario del distrito de Lagunas Mocupe, esta se ubica en el cerro la guitarra – 2, área actualmente perteneciente y en dominios de la municipalidad de Lagunas.

4. LIMITES Y COLINDANTES

El terreno propuesto denominado “Sector Cerro La Guitarra – 2”, ubicado a 2.87 km y 7 min por la vía afirmada dese la Plaza de armas de la ciudad de Lagunas – Mocupe.

La zona que corresponde al terreno y a sus alrededores, son material de canteras, rodeado por cerros alejados y mediana altura, el Rio Zaña está a 2.26 km de distancia, los vértices que contemplan las 3.37 hectáreas, forman un polígono irregular, no existe vegetación ni zonas industrializadas. Físicamente se tiene unos límites:

Este: Plaza de armas – lagunas Mocupe

Oeste: Chiclayo

Norte: terreno alas peruanas

Sur: Comunidad campesina de Lagunas

5. ÁREA Y PERÍMETRO

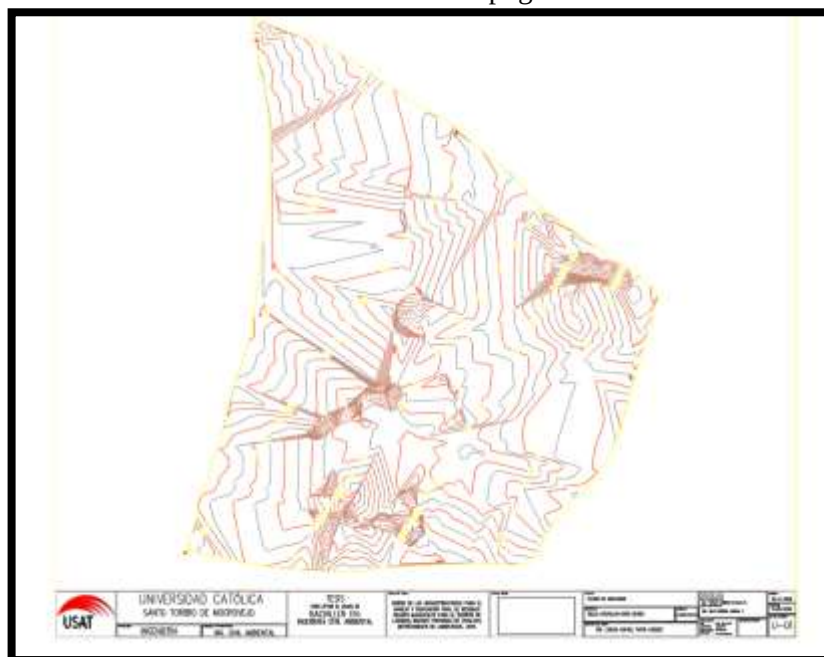
El estudio topográfico se desarrolló en la zona destinada para relleno sanitario, se podría describir como una zona semi plano, ya que está a faldas del cerro la guitarra, en el trabajo de campo se fijaron 07 BM con coordenadas:

PUNTO	COORDENADAS UTM		LIMITES
	NORTE	ESTE	
BM-1	9229558.82	648932.685	61.3248
BM-2	9229568.93	648642.658	65.2824
BM3	9229845.99	648730.335	65.0934
BM-4	9230154.94	648723.573	66.1587
BM-5	9230048.43	648952.345	59.3939
BM-6	9229769.72	649152.674	56.4264
BM-7	9229558.84	648932.741	61.3292

Fuente: Elaboración Propia.

Se procesó los datos efectuados por el equipo tomográfico al programa Civil 3D. En el programa se creó la superficie con la equidistancia de 0.5 m curvas menores y de 1 metro de curvas mayores, ya que se considera un terreno semi plano, donde no existe mucho desnivel, con la ubicación de las diferentes zonas y linderos vecinos.

Plano de Levantamiento Topográfico.



Fuente: Elaboración Propia.

6. RECURSOS UTILIZADOS

6.1. Personal Utilizado

- 01 topógrafo
- 01 ayudante

6.2. Equipos topográficos

- 01 GPS Diferencial
- 01 GPS
- 01 wincha de (50 mts)
- 01 comba, clavos.
- 01 pote de pintura

6.3. Equipo de gabinete

- 01 computadora portatil MSI GLS core i7
- Microsoft.
- AutoCAD dibujo.
- AutoCAD Civil 3D

7. DESCRIPCION DEL TRABAJO DE CAMPO

Primero se realizó un reconocimiento de campo, se identificó los posibles puntos fijos para ubicación de nuestros BM's, esto con el fin de poder colocar nuestro equipo topográfico de tal manera de no tener problemas más adelante para su ubicación.

8. PROCESAMIENTO DE DATOS

Mediante los datos obtenidos del levantamiento topográfico, lo guardamos en la data del equipo para posteriormente exportarlos al programa AutoCAD Civil 3D.

Se elaboró el dibujo preliminar de los planos topográficos estableciendo la planimetría y la línea que conforman las máscaras, de esta manera permite controlar el proceso de las curvas de nivel, luego se procede a formar la malla de triángulos.

ANEXO 06:
PANEL FOTOGRÁFICO

Mapa territorial de estudio del distrito de Lagunas Mocupe



Fuente: Google Earth, 2018.

Mapa Local del Proyecto, con los pueblos y caseríos que lo conforman



Fuente: Google Earth, 2018.

Mapa de rutas hacia el botadero de reque y el botadero mismo del Distrito de LAGUNAS



Fuente: Google Earth, 2018.

Realidad del botadero del Distrito



Fuente: Fotografía propia del autor.

Levantamiento topográfico



Fuente: Fotografía del propio autor.



Fuente: Fotografía del propio autor.

Calicatas



Fuente: Fotografía del propio autor.



Fuente: Fotografía del propio autor.

Materiales provenientes de calicatas a ser estudiado.



Fuente: Fotografía del propio autor.

Ensayos de laboratorio.



Fuente: Fotografía del propio autor.

CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITES DE ATTERBERG Y GRANULOMETRIA



Fuente: Fotografía del propio autor.



Fuente: Fotografía del propio autor.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Fuente: Fotografía del propio autor.

SEPARACIÓN POR TAMAÑOS



Fuente: Fotografía del propio autor.

MUESTRA PARA EL ENSAYO DE CORTE



Fuente: Fotografía del propio autor.

Ensayo de permeabilidad triaxial



Fuente: Fotografía del propio autor.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA



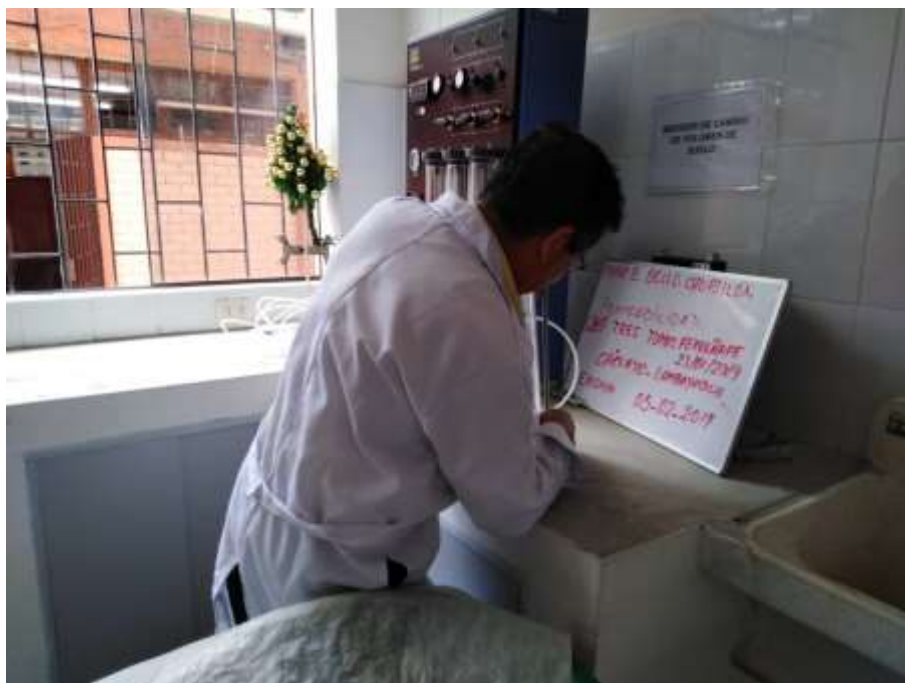
Fuente: Fotografía del propio autor.

PREPARACION DE LA MUESTRA



Fuente: Fotografía del propio autor.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA



Fuente: Fotografía del propio autor.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA



Fuente: Fotografía del propio autor.

ESPÉCIMEN LISTO PARA ENSAYAR



Fuente: Fotografía del propio autor.

REGULACIÓN DE VÁLVULAS



Fuente: Fotografía del propio autor.

ANEXO 07:
EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	165
1. OBJETIVOS.....	166
1.1. Objetivo general	166
1.2. Objetivos específicos	166
2. MARCO LEGAL	166
2.1. La constitución política del Perú (1993)	166
2.2. Ley del sistemannacional denevaluación de impactonambiental N° 27446.....	166
2.3. Ley N° 27972, Ley orgánica municipalidades	166
2.4. DL N° 26786, Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades.	166
2.5. Ley N° 27314, Leyngeneral de residuosnsólidos y su reglamento.	166
2.6. Norma técnica denmanejo de residuosnsólidosnhospitalarios NT-MINSA/DGSPVIO.1. 166	
2.7. DS 087-85-VC, Reglamento de acondicionamiento territorial, desarrollo urbano medio ambiente	166
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	166
3.1. Antecedentes	166
4. UBICACIÓN	167
4.1. Descripciónde las actividadesndel proyecto.....	168
4.1.1. Etapaedeeconstrucción	168
4.1.2. Etapaedeeoperación.....	168
4.1.3. Etapaedee cierre y post cierre.....	169
5. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	169
5.1. Área de influencia directa.....	169
5.2. Área de influencia indirecta.....	169
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA BASE.....	169
6.1. Aspectos físicos	169
6.1.1. Superficie, ubicación y accesibilidad.....	169
6.1.2. Geología	169
6.1.3. Hidrografía.....	169
6.1.4. Clima.....	170
6.1.4.1. Aire	170
6.1.4.2. Ruido.....	170

6.1.4.3.	Vulnerabilidad.....	171
6.1.4.4.	Sismos.....	171
6.2.	Aspectos biológicos	171
6.2.1.	Flora.....	171
6.2.2.	Fauna	171
6.3.	Aspectos Socioeconómico	172
6.3.1.	Aspectos sociales.....	172
6.3.1.1.	Densidad poblacional.....	173
6.3.1.2.	Salud	174
6.3.2.	Aspectos económicos	176
6.3.2.1.	Empleo y subempleo – producto bruto interno (PBI)	176
6.3.2.2.	Aspecto paisajístico – cultural	176
7.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES.....	177
8.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES	177
8.1.	Etapas de construcción	177
8.2.	Etapas de operación.....	177
8.3.	Etapas de cierre y post cierre.....	178
8.4.	Matriz de Leopold.....	179
8.4.1.	Etapas de construcción	179
8.4.2.	Etapas de habilitación	180
8.4.3.	Etapas de cierre.....	181
9.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	182
9.1.	Estrategias	182
9.2.	Cronograma.....	182
10.	PMA: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	182
10.1.	Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	182
10.2.	Programa de monitoreo ambiental	183
10.2.1.	Monitoreo de calidad del aire	184
10.2.2.	Monitoreo de los niveles de sonoros.....	184
10.2.3.	Monitoreo de aguas superficial y subterránea	184
10.2.4.	Monitoreo de la cantidad y composición de lixiviado.....	185
10.2.5.	Monitoreo de emisión de gases.....	185
10.3.	Programa de asuntos sociales	185
10.3.1.	Sub-programa de vínculos comunitarias.....	185
10.4.	Programa de educación ambiental	186
10.5.	Programa de seguridad y salud	186

10.6.	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	187
10.6.1.	Riesgos naturales.....	189
10.6.2.	Riesgos exógenos.....	189
10.7.	Programa de abandono y cierre	190
10.8.	Programa de inversiones	193
10.9.	Cronograma de actividades	194
11.	PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL	195
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	196
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	196

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, las empresas constructoras vienen ejecutando obras de ingeniería en las cuales generan contaminación, de este modo, influyen bastante en la contaminación de los diferentes factores ambientales, en las que se puede observar la falta de conciencia al no aplicar un estudio riguroso de impacto ambiental, ya que cada proyecto debe contemplar mitigar cada uno de los factores que impactan de forma negativa al medio ambiente urbano.

La existe normas que regulan los impactos ambientales para este sector, fija los pasos a seguir y las penalidades que serán aplicadas a los transgresores de esta norma. Por lo tanto, a través de esta norma, se pretende incentivar al conocimiento o interés no solo para los habitantes de una determinada zona, sino también las autoridades competentes que deberían vigilar y hacer que se cumpla dichas normas.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Determinar, detallar y estimar los impactos ambientales producidos en las distintas etapas del proyecto tanto en la etapa de construcción, funcionamiento y cierre.

1.2. Objetivos específicos

- Detallar la matriz de impactos ambientales
- Identificar los efectos ambientales.

2. MARCO LEGAL

2.1. La constitución política del Perú (1993)

Se describen los derechos fundamentales de la persona, entre ellos el derecho a gozar de un ambiente adecuado y equilibrado para el buen desarrollo de la vida.

2.2. Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental N° 27446

Crear un método único; permite la coordinación, reconocimiento, previsión, control, corrección anticipada y control de los impactos ambientales negativos causados por las acciones de los seres humanos, los cuales son expresados en proyectos de inversión

2.3. Ley N° 27972, Ley orgánica municipalidades

Fundamenta y da a conocer las diversas funciones de la municipalidad en materia de saneamientos, salud y salubridad; llevando a cabo procesos y controles de la disposición final de los desechos.

2.4. DL N° 26786, Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades.

2.5. Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos y su reglamento.

2.6. Norma técnica de manejo de residuos sólidos hospitalarios NT-MINSA/DGSP V 0.1.

2.7. DS 087-85-VC, Reglamento de acondicionamiento territorial, desarrollo urbano medio ambiente

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Antecedentes

El Distrito de Lagunas – Mocupe, cuenta con terreno destinado al acopio de residuos sólidos municipales (botadero), el cual queda expuesto como un foco infeccioso y de

transmisión de enfermedades por medio de los vectores que lo rodean como: moscas, ratas, insectos, mosquitos, aves carroñeras, etc.

Cabe recalcar que en dicho distrito no existe ningún proyecto que se esté ejecutando ni exista ningún otro igual, es por eso, el interés por salvaguardar la integridad y salud de los pobladores presentando este proyecto de aplicación, ya que estoy contribuyendo a preservar la salud tanto humana como la naturaleza.

El proyecto que se desarrollará en dicho distrito contará con todas las infraestructuras como: relleno sanitario, planta de compostaje y planta de selección manual de reciclaje, y áreas administrativas.

Coordenadas UTM

PUNTO	COORDENADAS UTM		LIMITES
	NORTE	ESTE	
BM-1	9229558.82	648932.685	61.3248
BM-2	9229568.93	648642.658	65.2824
BM3	9229845.99	648730.335	65.0934
BM-4	9230154.94	648723.573	66.1587
BM-5	9230048.43	648952.345	59.3939
BM-6	9229769.72	649152.674	56.4264
BM-7	9229558.84	648932.741	61.3292

Fuente: Elaboración Propia.

4. UBICACIÓN

El proyecto está ubicado en la Región de Lambayeque, provincia Chiclayo, Distrito de Lagunas. Específicamente a faldas del cerro la guitarra, en Nuevo Mocupe. El terreno brindado para la investigación es propiedad de la Municipalidad del cual tiene con una superficie territorial de 100,000 m².

Su principal acceso al futuro proyecto se encuentra por el cerro la guitarra, (único acceso al botadero actual), donde notamos que su camino es de conformación del mismo material (tierra con presencia de arenas y piedras propias de cerro).

Referencia y distancia del botadero actual



Fuente: Fotografía del propio autor.

4.1. Descripción de las actividades del proyecto

4.1.1. Etapa de construcción

- **Impermeabilización:** Es cuando la superficie excavada es recubierta por una geomembrana de alta densidad.
- **Construcción de sistemas de drenaje y chimeneas:** Instalación de chimeneas que permitan el control de gases y a la vez un buen sistema de drenaje que permita el control de lixiviados.
- **Movilización de maquinaria y equipo:** Permite realizar trabajos planteados para el buen adecuamiento de vías.
- **Partidas de concreto:** Suministro de concreto para las cimentaciones y estructuras.
- **Excavaciones:** Excavación de terreno para cualquier proceso.
- **Instalaciones sanitarias:** Instalación de redes sanitarias en superficies de compostaje y reciclaje.
- **Instalaciones eléctricas:** Actividades requeridos para la instalación de energía.
- **Pintura de estructura metálica:** Pintura protectora para cubrir las estructuras de acero.

4.1.2. Etapa de operación

- **Área de segregación:** Separación y disposición de residuos sólidos.
- **Área de relleno Sanitario.** Los desechos sobrantes se destina al área de relleno sanitario.
- **Drenaje de lixiviados.** Estos pueden llegar a dañar el subsuelo y las corrientes de agua.
- **Drenaje pluvial.** Direccionamiento de aguas de lluvia alrededor del relleno y de las áreas de trabajo.
- **Instalaciones sanitarias.** Recolección de aguas servidas a través de aparatos sanitarios.

4.1.3. Etapa de cierre y post cierre

- **Instalación de la cobertura final.** Capa de material de préstamo y/o propio que presente ciertas características de permeabilidad como material arcilloso que impedirá el ingreso de las aguas de lluvia.
- **Manejo de lixiviados y gases.** Los lixiviados serán recirculados mediante un sistema que permita recoger en un determinado lugar (poza de lixiviados). Los gases serán manejados logrando que se consuma evitando la contaminación del aire.

5. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

5.1. Área de influencia directa

Se considera como el propio sitio incluyendo un radio de 200 m alrededor de donde se desarrollará el proyecto.

5.2. Área de influencia indirecta

Comprende Mocupe Viejo

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA BASE

6.1. Aspectos físicos

6.1.1. Superficie, ubicación y accesibilidad

Está ubicado a una latitud de 33 msnm, cuenta con una extensión de 429.27 Km².

6.1.2. Geología

El sector donde se desarrollará el proyecto establece plenamente un área árida, con presencia que haya sido explotada anteriormente por personas que se dedican a la venta de agregados de construcción, en este caso arena amarilla. Es por ello, que se puede apreciar hoyos en el terreno, producto de dicha explotación, es decir, el relieve y la geomorfología del terreno en mención presenta características poco accidentadas.

6.1.3. Hidrografía

El Distrito de Lagunas cuenta con una fuente de agua, la cual es utilizada en distintas actividades de los pobladores y su ambiente, debido a que la zona es netamente terrenos para sembríos, actividades ganaderas, etc.

Una fuente superficial (cuenca Chancay – Lambayeque, que tiene una superficie de 2,380.5 km², del cual se desprende el río Zaña; este se encuentra alejado del proyecto futuro a una distancia de 3.4 km.

El nivel freático que presenta el área del proyecto se encuentra a un nivel de 48 metros de profundidad según el estudio caracterización y selección de área propuesta por la Municipalidad del Distrito de Lagunas – Mocupe.

6.1.4. Clima

El clima en la región norte es muy variable, pero se puede estimar según las épocas y/o estaciones del año cuando las precipitaciones serán variables. El clima del distrito de Lagunas es caluroso en épocas de primavera y verano, un poco caluroso en otoño e invierno, pero, aun así, se siente la presencia de frío.

En temperaturas normales máximas de 38 °C en los meses de enero hasta marzo y temperaturas mínimas de 15 °C a 20 °C. La precipitación pluvial promedio oscila entre 0.4 a 6.2 mm. En la zona, se ve una escasez y deficiencia de lluvias durante todo el año. (Senanmhi, 2013).

6.1.4.1. Aire

El Distrito de Lagunas Mocupe, los vientos predominantes se dirigen de sur-este a norte, es decir, de la dirección del mar hacia los cerros (sierra). La velocidad anual es de 28 km/h, debido a la topografía y morfología del terreno.

Los vientos huracanados ocasiona un alto desplazamiento de masas de aire, por ende, acarrea partículas en suspensión (polvo) en la atmósfera del distrito de Lagunas. Este hecho, es un signo de vital importancia, ya que al estar impregnados en el aire puede contaminar nuestros organismos y así estar afectando la salud de los habitantes como infecciones en las vías respiratorias, asociadas a dicha contaminación por la presencia del botadero actual.

El aire, como factor indispensable, también se ve afectado cuando los vehículos de recojo de residuos sólidos municipales pasan por cada calle, dejando malestar en los pobladores.

6.1.4.2. Ruido

El distrito de Lagunas se puede apreciar que es una zona netamente agrícola, en donde los pobladores se dedican a este rubro, no existe algún parque automotor y fábricas, pero si existe una carretera principal nacional denominada Panamericana Norte, en la cual el nivel del ruido por el paso de los vehículos afecta a los pobladores, ya que su paso de dichos vehículos es constante. Todos los vehículos de recojo de residuos sólidos

municipales de dicho distrito en mención, van a pasar por cada calle gestionando malestar entre los habitantes, es más, también contaminando con malos olores.

6.1.4.3. Vulnerabilidad

La zona estudiada está ubicada en una zona que se podría decir coloquialmente, “a faldas de cerro”, en un ambiente netamente llano con una pendiente mínima para descarga de agua proveniente de lluvias, o como los sucesos que son denominados como fenómeno de El Niño. Ya que este causaría inundaciones en nuestra área de trabajo.

6.1.4.4. Sismos

Dentro de la clasificación de zonas sísmicas, nuestra área de estudio está situada en la Zona 4, con un factor ($Z = 0.45$). En los últimos años no se registraron sismos superiores a 5.4 de magnitud según el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

6.2. Aspectos biológicos

6.2.1. Flora

La fuente de vegetación presente en el área de estudio es escasa, ya que como es un terreno árido, las plantas que crecen en ese lugar son las que sobreviven con poca o casi nada de agua, como cactus, sábila, arbustos, etc.

6.2.2. Fauna

En el área de estudio, se puede apreciar vida silvestre, como aves carroñeras (gallinazos), lagartijas, insectos, moscas y mosquitos, zancudos, mascotas domiciliarias, etc. Dicho esto, esos animales se alimentan de los desechos que son dispuestos en ese lugar, esto crea un grave foco infeccioso, ya que estos animales van a ir a la zona urbana y van a tener contacto con los pobladores, directa o indirectamente.

Presencia de Fauna en el terreno.



Fuente: Fotografía del propio autor.

6.3. Aspectos Socioeconómico

6.3.1. Aspectos sociales

El distrito de Lagunas está considerado como población afectada directamente, ya que ésta se encuentra en el área de estudio, los pueblos afectados son: Nuevo Mocupe (más cercano al proyecto), Úcupe, Lagunas, pueblo de Rafán, Caserío de las Vegas, Comunidad campesina de Lagunas, entre otros caseríos aledaños. Indirectamente afectados son el distrito de Reque, Zaña, Chepén.

Pueblos más cercanos afectados.



Fuente: Fotografía del propio autor.

Pueblos y caseríos afectados



Fuente: Fotografía del propio autor.

6.3.1.1.Densidad poblacional

En la tabla, observamos la población según el último censo realizado por el (INEI), como también nos brinda una población proyectada hasta el 2015, según sus fuentes estadísticas para el distrito de Lagunas-Mocupe, Chiclayo, Lambayeque

Población proyectada según el censo 2007

DISTRITO	Año	Población
LAGUNAS	2000	9377
	2001	9471
	2002	9,554
	2003	9,629
	2004	9,699
	2005	9,764
	2006	9,826
	2007	9,882
	2008	9,935
	2009	9,984
	2010	10,031
	2011	10,076
	2012	10,119
	2013	10,160
	2014	10,198
	2015	10,234
	2016	10,350
	2017	10,467
	2018	10,586

Fuente: INEI, 2007.

Para estimar la población proyectada a 20 años, se ha determinado mediante un cálculo en el cuadro adjunto, en el cual se detalla el total de habitantes, producción Per-cápita, y el total de área destinada para la disposición de relleno sanitario, con sus respectivas infraestructuras.

Determinación de número de habitantes proyectados en 20 años y el área correspondiente

CUADRO N° 1: CÁLCULO DE VIDA ÚTIL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE LAGUNAS													
CÁLCULO DE VIDA ÚTIL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - DISTRITO DE LAGUNAS													
Generación por Capa del SSB			0.07	Aplicación (H)		Densidad de Residuos Sólidos Compactor		0.6 Ton/m ³	(T)				
Densidad de Residuos Sólidos No Compactor			0.05	Tonelada (B)		Área de Relleno		2.5 m	(G)				
Tasa de Crecimiento de la Población			1.04%	3' (a)		Área de Cobertura		80%	(H)				
Número de Días por Año			365	día (d)		Área de Relleno		1000 m ²	(I)				
Factor de Incremento de la Generación de Residuos			1.05	1.05		Área de Relleno		100%	(J)				
N°	AÑO	POBLACIÓN	PPC	RESIDUOS				RESIDUOS				ÁREA	
				GRD TONELADA	GRN TONELADA	TOTAL TONELADA	TOTAL TONELADA	Residuos Sólidos (Toneladas)	Número de Columnas (m/Columna)	Área de Relleno (m/Columna)	Área de Relleno (m/Columna)	m ²	% (Porcentaje)
Z	Y	A	B=(A*(1+PPC))^(Y-2010)	C=A*B*GRD	D=(B*(1+PPC))^(Y-2010)	E=C+D	F=E*GRN	G=H*I	J=K/L	M=N*O	P=Q/R	R=(S+T)	U=(V/W)
1	2010	6100	0.00	6.10	1.02	7.10	250.00	440.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
2	2011	6161	0.01	6.21	1.03	7.24	254.21	443.21	100.00	100.00	100.00	100.00	0.01
3	2012	6222	0.02	6.32	1.04	7.38	258.42	446.42	100.00	100.00	100.00	100.00	0.02
4	2013	6283	0.03	6.43	1.05	7.53	262.63	449.63	100.00	100.00	100.00	100.00	0.03
5	2014	6344	0.04	6.54	1.06	7.68	266.84	452.84	100.00	100.00	100.00	100.00	0.04
6	2015	6405	0.05	6.65	1.07	7.83	271.05	456.05	100.00	100.00	100.00	100.00	0.05
7	2016	6466	0.06	6.76	1.08	7.98	275.26	459.26	100.00	100.00	100.00	100.00	0.06
8	2017	6527	0.07	6.87	1.09	8.13	279.47	462.47	100.00	100.00	100.00	100.00	0.07
9	2018	6588	0.08	6.98	1.10	8.28	283.68	465.68	100.00	100.00	100.00	100.00	0.08
10	2019	6649	0.09	7.09	1.11	8.43	287.89	468.89	100.00	100.00	100.00	100.00	0.09
11	2020	6710	0.10	7.20	1.12	8.58	292.10	472.10	100.00	100.00	100.00	100.00	0.10
12	2021	6771	0.11	7.31	1.13	8.73	296.31	475.31	100.00	100.00	100.00	100.00	0.11
13	2022	6832	0.12	7.42	1.14	8.88	300.52	478.52	100.00	100.00	100.00	100.00	0.12
14	2023	6893	0.13	7.53	1.15	9.03	304.73	481.73	100.00	100.00	100.00	100.00	0.13
15	2024	6954	0.14	7.64	1.16	9.18	308.94	484.94	100.00	100.00	100.00	100.00	0.14
16	2025	7015	0.15	7.75	1.17	9.33	313.15	488.15	100.00	100.00	100.00	100.00	0.15
17	2026	7076	0.16	7.86	1.18	9.48	317.36	491.36	100.00	100.00	100.00	100.00	0.16
18	2027	7137	0.17	7.97	1.19	9.63	321.57	494.57	100.00	100.00	100.00	100.00	0.17
19	2028	7198	0.18	8.08	1.20	9.78	325.78	497.78	100.00	100.00	100.00	100.00	0.18
20	2029	7259	0.19	8.19	1.21	9.93	330.00	500.99	100.00	100.00	100.00	100.00	0.19
21	2030	7320	0.20	8.30	1.22	10.08	334.21	504.20	100.00	100.00	100.00	100.00	0.20
22	2031	7381	0.21	8.41	1.23	10.23	338.42	507.41	100.00	100.00	100.00	100.00	0.21
23	2032	7442	0.22	8.52	1.24	10.38	342.63	510.62	100.00	100.00	100.00	100.00	0.22
24	2033	7503	0.23	8.63	1.25	10.53	346.84	513.83	100.00	100.00	100.00	100.00	0.23
25	2034	7564	0.24	8.74	1.26	10.68	351.05	517.04	100.00	100.00	100.00	100.00	0.24
26	2035	7625	0.25	8.85	1.27	10.83	355.26	520.25	100.00	100.00	100.00	100.00	0.25
27	2036	7686	0.26	8.96	1.28	10.98	359.47	523.46	100.00	100.00	100.00	100.00	0.26
28	2037	7747	0.27	9.07	1.29	11.13	363.68	526.67	100.00	100.00	100.00	100.00	0.27
Área Final de Relleno Sanitario												100.00	0.00
Área Total												100.00	0.00

Fuente: Datos proporcionados por la Municipalidad de Lagunas – Mocupe.

6.3.1.2.Salud

La investigación de la ONU, se enfocó por ver cuáles son las afecciones producidas por el mal manejo de residuos sólidos en el mundo, para ellos sus datos fueron recopilados por los problemas de salud frecuentes que tenían las personas que están en contacto con este tipo de labores y/o trabajos sin las protecciones necesarias.

ALGUNAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
Tipo de residuos	Enfermedades según la causa		
	Bacterias	Virus	Parásitos/hongos
Objetos punzantes infectados sobre todo por residuos de hospitales	Estafilococemia Estreptococemia Tétanos	Hepatitis B Hepatitis C Sida	
Polvos infectados procedentes de residuos	Carbunco Neumonía	Tracoma * Conjuntivitis Neumonía	Micosis
Vectores que viven o se reproducen en charcos relacionados con desechos		Dengue Fiebre Amarilla	Malaria, filariasis Esquistosomiasis
Animales salvajes o abandonados y roedores que se alimentan de los desechos	Peste	Rabia	Leishmaniasis Hidatidosis

* por Chlamydia

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. OPS 2000.

Algunos problemas frecuentes por estar en contacto con residuos sólidos mal tratados en la localidad de Lagunas, esto ha sido obtenido gracias a la Posta Médica, ellos guardan en su base de datos los problemas y/o enfermedades que los habitantes presentan a estos casos.

El cuadro mostrado nos muestra las personas que han sido afectadas por infección intestinal bacteriana no especificada.

DNI	Fecha	Beneficiario	FecNac	Edad (años)	Sexo
16781039	02/04/2018	AGUILAR CHAPOÑAN RONALDO	23/02/2012	6	M
16781039	02/04/2018	TAPIA CHAVEZ YOSEF	16/01/2017	1	M
16781039	05/04/2018	FARRO SALINAS CARLOS ALFREDO	25/04/2003	14	M
16781039	09/04/2018	RIVAS CORTEZ VICTOR MANUEL	12/11/2007	10	M
16781039	12/04/2018	JIMENEZ MONCADA ARIANA VALESKA	04/02/2015	3	F
16679807	16/04/2018	VALDEZ BACA NAGELY JOLEY	03/11/2001	16	F
16781039	20/04/2018	FLORES SANTAMARIA SULLY KAORY	14/05/2012	5	F
16781039	25/04/2018	MOGOLLON YOVERA OMAR JACINTO	23/02/2015	3	M

EESS	Diagnostico
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	A049 INFECCION INTESTINAL BACTERIANA, NO ESPECIFICADA

Fuente: Posta médica de la Municipalidad Distrital de Lagunas

El cuadro informativo nos muestra los habitantes que han sido afectados por enfermedades pulmonares, afectados directa o indirectamente.

DNI	Fecha	Beneficiario	FecNac	Edad	Sexo
16781039	02/04/2018	RIVERA MEJIA FERNANDA VICTORIA	24/04/2017	0	F
16781039	13/04/2018	FLORES MENDOZA MARIA VENERANDA	12/11/1972	45	F
16781039	14/04/2018	UMBO CARHUAJULCA LUIS RAFAEL	12/03/2016	2	M

EES	Diagnostico
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	J448 OTRAS ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRONICAS ESPECIFICADAS
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	J449 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA, NO ESPECIFICADA
MOCUPE VIEJO (TRADIC.)	J448 OTRAS ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRONICAS ESPECIFICADAS

Fuente: Posta médica de la zona.

6.3.2. Aspectos económicos

6.3.2.1. Empleo y subempleo – producto bruto interno (PBI)

El departamento de Lambayeque aporta el 4.2 % del Producto Bruto Interno (PBI), situándose en el séptimo lugar en importancia, Lima aporta el 43.5%, Arequipa el 5.9% y La Libertad el 5.4% [1]

La fuente de ingresos de los pobladores es gracias al trabajo de la tierra, en otras palabras, la agricultura, pero esta se dificulta en épocas de estiaje, porque todos se ven afectados por no contar con agua para su riego, en algunos puntos se han evaluado los pozos, pero estos presentan pocos nutrientes o en todo caso presentan cantidades de sales acumuladas.

Esta zona en su mayoría se encuentra los distintos cultivos de caña de azúcar, verduras como zapallo, tomate, esparrago, camote, especias, etc.

Algunas personas se dedican a la venta al menoreo, es decir, a venta como bodegas o tiendas en casa, puestos de venta en el mercado principal, etc.

En la principal justificación del proyecto, estaría dada por brindar puestos de trabajo a un número pequeño de personas.

6.3.2.2. Aspecto paisajístico – cultural

En el área de estudio (zona de proyecto) no existe presencia de restos arqueológicos a conservar, ni mucho menos zonas turísticas. El terreno como lo vengo mencionando anteriormente se encuentra en una zona netamente árida, donde no hay presencia de viviendas, donde sólo se encuentra montículos de basura, desperdicios de construcción y demolición de viviendas, etc.

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En el Distrito donde se desarrolló el proyecto encontramos los pasivos ambientales: dispersión de los gases y generación de lixiviados. Por ende, se efectuará supervisiones no menores a 10 años, lo cual permitirá llevar un control masivo para la disminución de las tasas de emisión de gases y lixiviados logrando la aceptación por las normas; caso contrario, se encontrará alguna alteración de estos, se evaluará y se tomaran las medidas ambientalmente.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES

8.1. Etapa de construcción

a) Impactos negativos

- El uso de maquinaria pesada para la construcción de diferentes estructuras, estas generan un elevado nivel de ruido afectando la salud de los trabajadores.
- Al realizar excavaciones y limpieza de las calles, estas actividades generan la presencia de partículas de polvo debido al gran movimiento las cuales afectan a los trabajadores generándoles problemas oculares y respiratorios.

b) Impactos positivos

- La geomembrana que será instalada en el relleno hará como capa protectora para el impedimento del líquido percolado evitando así la contaminación de aguas subterráneas.
- Evacuar aguas de lluvias.

8.2. Etapa de operación

a) Impactos negativos

- Durante el proceso de descomposición de residuos orgánicos se generan gases como el metano, el cual produce un impacto negativo al aire; del mismo modo se genera líquido lixiviado el cual llega a generar contaminación en las aguas bajo tierra.

b) Impactos positivos

- Se generará mayores oportunidades de trabajo, generando un punto positivo para los pobladores de Lagunas.
- Se mejorará la calidad de vida de los pobladores, debido a que habrá un mejor control de residuos sólidos reduciendo así la cantidad de focos de contaminación.
- Los residuos generados se cubrirán con una cobertura evitando los malos olores.

8.3. Etapa de cierre y post cierre

- En la etapa final de la construcción culminamos con la cobertura final del relleno sanitario logrando así disminuir olores fétidos permitiendo un impacto positivo logrando una buena calidad de aire.
- En la etapa de cierre se utilizará como material de cobertura material propio de la zona, el cual no se modificará con otro tipo de materiales que puedan trasgredir y/o contaminar el suelo.

8.4.2. Etapa de habilitación

MAGNITUD (+/-) Expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado; hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo.		FAS DE OPERACIÓN																SUMA	
		PLANTA DE RECICLAR			PLANTA DE COMPOSTAJE			OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO				AREA ADMINISTRATIVA		DRENAJE LIXIVIADOS		DRENAJE PLUVIAL		MAGNITUD (+/-)	PROMEDIO (+/-)
		DELEGACIÓN DE RESIDUOS	SELECCIÓN	ALMACENAMIENTO	RECEPCIÓN DE MATERIAL	COMPOST	ALMACENAMIENTO	MANEJO Y COMPACTACIÓN (TAMPA)	COBERTURA DIARIA DE LOS RESIDUOS	SECOMPACTACIÓN DE LOS RESIDUOS	CHUBASCOS	RECEPCIÓN, FOLIO Y VENTILACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	MONITORIO AMBIENTAL	PRODUCCIÓN DE LIXIVIADOS	RETRICULACIÓN DE LIXIVIADOS	RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL	DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES		
F A C T O R E S	AIRE																		
	EMISIÓN DE GASES				-2	2				-3	-3		2					-6	-21
	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	-2	2		-2	2	-2	2	-3	4								-9	-24
	NIVEL DE RUIDO	-2	2		-3	3		-2	2									-7	-14
	AGUA																		
	AGUA SUPERFICIAL																	0	0
	AGUA SUBTERRANEA								-2	3				-2	3	-2	3	-10	-30
	CALIDAD																	0	0
	SUELO																		
	MORFOLOGÍA							-4	-4	-4	4							-12	-48
	ESTABILIDAD							-4	-4	-3	4							-11	-44
	CALIDAD DE SUELO							-4	-4	-3	4			-4	3			-15	-53
	PERMEABILIDAD							-4	-4	3								0	0
	FLORA																		
	ARBUSTO																		0
	ARBOLES																		0
	FAUNA																		
	AVES																		0
	INSECTOS																		0
	ANIMALES TERRESTRES																		0
	AREAS AMBIENTALES																		
	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS		2	2		2	2	3	3	3	3							19	83
	CALIDAD VISUAL																		
	PAISAJE																	0	0
	FACTOR SOCIOECONOMICO																		
	EMPLEO	2	2	1	4	4	1	4	5			2	2	2				27	91
	CALIDAD DE VIDA		3		3	3		4	5			2	2	2				6	18
	CÓMERCIO		4	2	4	4	2											16	56
	MAGNITUD (+/-)	-2	11	3	6	8	1	-5	-5	-10	-3	2	4	-6	-2	-2	-2		14
	IMPORTANCIA (+/-)	6	11	3	15	12	5	23	26	23	3	2	4	6	3	3	3		
	PROMEDIO	-4	33	5	31	32	1	-11	-10	-30	-9	4	8	-18	-6	-6	-6	14	OK

Fuente: Elaboración Propia.

8.4.3. Etapa de cierre

MAGNITUD Expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo IMPORTANCIA Valor ponderal que proporciona el peso relativo del efecto potencial y refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado		FASE DE CIERRE Y POSTCIERRE				SUMA	
		CIERRE DEL RELLENO SANITARIO				MAGNITUD (+/-)	PROMEDIO NEGATIVO
		COBERTURA FINAL	CONTROL, MANEJO Y/O TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	DESMANTELACION DE NAVES INDUSTRIALES	MONITOREO AMBIENTAL		
F A C T O R E S	AIRE						
	EMISION DE GASES					0	0
	PARTICULAS EN SUSPENSION					0	0
	NIVEL DE RUIDO			-3	2	-3	-6
	AGUA						
	AGUA SUPERFICIAL				3	3	9
	AGUA SUBTERRANEA		2		2	4	10
	CALIDAD		2	3	3	6	15
	SUELO						
	MORFOLOGIA	-3	3			-3	-9
	ESTABILIDAD					0	0
	CALIDAD DE SUELO	-2	2			-2	-4
	PERMEABILIDAD		-1	1		-1	-1
	FLORA						
	ARBUSTO					0	0
	ARBOLES					0	0
	FAUNA						
	AVES					0	0
	INSECTOS					0	0
	ANIMALES TERRESTRES					0	0
	ÁREAS AMBIENTALES						
	ELIMINACION DE RESIDUOS					0	0
	CALIDAD VISUAL						
	PAISAJE					0	0
	FACTOR SOCIOECONOMICO						
	EMPLEO	3	1	3	2	9	23
	CALIDAD DE VIDA					0	0
	COMERCIO			2	2	2	4
	MAGNITUD (+/-)	-2	4	2	10		41
	IMPORTANCIA (+/-)	8	8	7	10		
	PROMEDIO	-4	12	7	26	41	OK

Fuente: Elaboración Propia.

9. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

9.1. Estrategias

Acciones:

- Reuniones informativas

Se formarán con la finalidad de aumentar la comunicación e información a los pobladores, medios de comunicación y diferentes autoridades de la municipalidad.

- Aplicación de Encuestas

Se aplicarán cuestionarios en escala de Likert del 1 al 7 para buscar la apreciación de la población, serán aplicadas en la zona de proyecto y servirán técnicamente para la elaboración de línea base.

- Audiencia pública

Se detallará y explicará el EIA a la población involucrada e interesada en el proyecto.

9.2. Cronograma

Cronograma de Actividades

Actividad	Mes 01	Mes 02	Mes 03
Reuniones informativas			
Aplicación de encuestas			
Audiencia publica			

Fuente: Elaboración Propia.

10. PMA: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1. Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

Mediante este programa se formulará las precauciones necesarias para evitar, mitigar y subsanar impactos los que se identificarán en las diferentes etapas del proyecto.

a) Etapa de construcción

- Cuando se ejecutan partidas de movimiento de tierras, estas generan polvo y partículas suspendidas en el aire, se pretende mitigar y minimizar mediante el riego constante de agua con cisterna.
- Cuando se efectúen partidas de movimiento de tierras, todo personal que se encuentre en el área del proyecto se verá expuesto a emisiones de polvo

como partículas suspendidas en el aire, es por eso que contarán con equipos de protección personal.

- Se verificará que todo equipo, maquinaria y unidades de transporte de material, cumplan con un check list, esto ayudará que estas unidades no emitan contaminantes.
- Para mitigar el ruido en el proyecto como también en área vecina del proyecto, se solicitará que cada maquinaria, equipos y unidades de transporte, cuenten con dispositivos de silenciadores en óptimos funcionamientos.
- Todo personal que se encuentre expuesto a niveles altos de ruido, deberá de forma obligatoria usar tapones auditivos.
- El material excedente que sea producto de excavación deberá ser apilada y dispuesta en lugares estratégicos que mediante el viento no pueda contaminar otras superficies de suelo.

b) Etapa de Operación

- Cuando se efectúe el transporte de residuos hacia la zona de operación de residuos, se solicitará que los vehículos cuenten con buen funcionamiento evitando así, que no emitan gases, produzcan olores fétidos y también que no generen ruido.
- En esta etapa, se dejará en constancia que la quema de basura o la incineración de desechos se encuentra prohibida en su totalidad.

c) Etapa de cierre y Post – cierre

- Se pretende hacer un mapa que indicará marcar las zonas que llegan a su máxima capacidad de disposición.
- Se instalará carteles informativos para evitar la deposición de residuos sólidos en zonas donde se a llegado a su máxima capacidad.

10.2. Programa de monitoreo ambiental

Mediante este programa se establecerán los parámetros que darán estudio de calidad de los factores ambientales que, durante la ejecución de este proyecto, se verán afectados, así como las medidas de supervisión.

La información recopilada mediante los monitoreos permitirá dar seguimiento. Por ello, esto servirá como una herramienta de gestión que retroalimente el Programa de Prevención, corrección o Mitigación, con esto, se busca que todos los posibles impactos se minimicen o eliminen.

10.2.1. Monitoreo de calidad del aire

Mediante este proceso, se pretende computar y reconocer los posibles efectos negativos que pueden afectar al aire, en este caso las partículas o polvos suspendidas en el aire.

- **Construcción:** se pretende hacer peritaje cada tres meses detallando informes técnicos donde se darán medidas de control.
- **Operación:** se harán evaluaciones cada seis meses.
- **Cierre y post – cierre:** se harán peritajes cada año por una cantidad no menor de cinco años.

10.2.2. Monitoreo de los niveles de sonoros

Se harán monitoreos del nivel de ruido que puedan dañar la salud, esto con tal de no incomodar las actividades de los trabajadores en el proyecto. La medida que se realizará será en db (A), se determinará en el área del proyecto y otra medida a distancia de 100 a 200 metros, según lo propuesto por el ingeniero supervisor ambiental.

- **Construcción:** se pretende hacer diagnósticos cada tres meses redactando informes técnicos donde se darán se darán medidas de control.
- **Operación:** se recomienda detallar valuaciones de ruido cada año.

10.2.3. Monitoreo de aguas superficial y subterránea

En el monitoreo de aguas tanto superficiales y subterráneas se evaluará la calidad del agua en el proyecto.

- **Operación:** se realizarán como mínimo tres evaluaciones durante la ejecución del proyecto, luego informes cada tres meses, deberán elaborar infirmes técnicos donde se indicará las medidas de control necesarias.
- **Cierre y post – cierre:** se recomienda que las evaluaciones sean cada año por un periodo no menor a cinco años, después de este periodo se recomiendo realizar o monitoreos bajo la premisa de sospecha que la generación de

lixiviados estén afectando corrientes de aguas superficiales de las áreas aledañas al proyecto o alguna sospecha fundada de la calidad de agua.

10.2.4. Monitoreo de la cantidad y composición de lixiviado

En el monitoreo de la cantidad y composición de lixiviado o posibles afluentes y de producirse estancamientos, se tomará muestras para sus estudios respectivos.

- **Operación:** cada evaluación será 03 meses y se efectuará en la disposición del lixiviado (fosa de lixiviados).
- **Cierre y post – cierre:** donde se efectuará los monitoreos de manera anual por un periodo de cinco años.

10.2.5. Monitoreo de emisión de gases

En el monitoreo de emisión de gases, se determinará la medición de tanto por ciento de explosividad, esto se hará con la finalidad de focalizar áreas comprometidas y eludir cualquier contingencia por la saturación de gas metano.

- **Operación:** Las evaluaciones se realizarán cada semestre, se elaborarán informes técnicos donde se detallarán las medidas de control a tomar.
- **Cierre y post – cierre:** Donde se detallarán los monitoreos de manera anual por un periodo de cinco años.

10.3. Programa de asuntos sociales

El programa de asuntos sociales tiene como finalidad facilitar la relación entre la parte ejecutora del proyecto con la población dentro del área de influencia, en este sentido, con este programa se buscará los mecanismos adecuados para involucrar en la participación de los beneficiarios de manera directa.

10.3.1. Sub-programa de vínculos comunitarias

Mediante este sub-programa de relaciones comunitarias se difundirá todas y cada una de las actividades que se desarrollarán en el Relleno Sanitario, dentro del área de influencia, para que los pobladores conozcan el correcto manejo de residuos sólidos que se dará ya culminado el proyecto.

Acciones:

- Programar visitas semestrales con los regidores, bocales y líderes de la comunidad para mostrarles el correcto funcionamiento de la planta de

tratamiento de residuos sólidos, logrando así despejar cualquier duda o inquietud que tuvieran.

- Entrega de volantes y/o folletos a los visitantes del proyecto, esto con tal de informar el proceso de tratamiento de los residuos sólidos y su disposición final, el manejo ambiental adecuado de los desechos finales y reciclables.
- Colocar un buzón de sugerencias.

10.4. Programa de educación ambiental

Programa nos permite concientizar a los pobladores, dándoles a conocer el proyecto, cómo se desarrollará y cómo se verá involucrada la ciudadanía de manera positiva; por ende, se propone lo siguiente:

- Concientizar y capacitar a la población sobre la separación de residuos, donde entrará a tallar la municipalidad en la fase de reciclaje el cual inicia con la clasificación hasta la correcta entrega de residuos; estas capacitaciones se pueden hacer mediante folletos, charlas, entregar cartillas y colocar afiches para que así llegue a todos los sectores dentro de la comunidad.
- Al personal que formará parte de la labor dentro de la obra se le formará acorde a la sensibilización y concientización despertando así el interés por dicha labor.

10.5. Programa de seguridad y salud

Permitirá tomar las medidas necesarias para la prevención de riesgos.

- Todo personal (obreros, visitantes y personal técnico) deberán cumplir con el uso correcto de sus equipos de protección personal.
- Peritaje y control constante de los trabajadores, para detectar diversas enfermedades y así poder tomar las medidas necesarias para el cuidado y mejora respectivamente.

10.6. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

a) Interrupción del Proceso de Recepción de Residuos Sólidos

Etapas del Proyecto: Operación

Magnitud: Alta, esto se debe a que, el flujo de residuos a acopiar puede llegar a un pico alto haciendo que la capacidad de diseño no llegue a abastecerse de forma correcta.

Probabilidad de ocurrencia: Media - baja, debido a que el proceso de recepción estará programado según la Municipalidad.

Prevención: se tomarán todas las medidas de contingencia posible.

Mitigación: se dispondrá de un lugar de acopio provisional.

b) Interrupción del Pesaje de los Residuos

Etapas del Proyecto: Operación

Magnitud: Medio, una balanza descalibrada puede afectar directamente en el proceso de facturación de acuerdo al servicio que se está prestando.

Probabilidad de ocurrencia:

Prevención: se verificará todos y cada uno de los procesos que estén de acuerdo al manual de operación que se ha establecido.

Mitigación: calibrar los equipos de pesaje, contar con básculas portátiles.

c) Interrupción en la celda para disposición

Etapas del proyecto: Operativa

Magnitud: Alta, de no estar lista la celda, esto puede generar atrasos en el proceso de operación.

Probabilidad de ocurrencia: Baja, cuenta con un programa para eventos previstos.

Prevención: se verificará todos y cada uno de los procesos que estén de acuerdo con los lineamientos de operación que se ha establecido.

Mitigación: se establecerán celdas que se utilizarán como medida, son celdas de emergencia.

d) Incendios y explosiones

Etapas del proyecto: Construcción y Operación

Magnitud: Alto, de no contar con algún plan estratégico, zonas de evacuación, primeros auxilios, etc.

Probabilidad de ocurrencia: Baja, se deberá realizar ciertos controles permanentes de las chimeneas, instalaciones eléctricas, check list de las maquinarias y equipos.

Prevención: se identificará áreas estratégicas donde se dispongan extintores y sea de fácil acceso, cabe recalcar que los extintores deberán cumplir con ciertas especificaciones, se recomienda para este tipo de infraestructura el extintor ABC, crear una brigada contra incendios y capacitarla. Identificar áreas de riesgo, alto, medio y bajo, en donde se pueda producir incendios o explosiones.

Mitigación: se dispondrán contenedores con arena para aislar el fuego, se procederá a aislar las áreas en el cual se presente incendios para evitar que se expanda.

e) Rupturas o punzamiento de la geomembrana

Etapas del proyecto: Operación

Magnitud: Alto, que se produzca una fisura de la geomembrana podría generar filtración de lixiviados, esto podría dañar el suelo, corriente de aguas subterráneas, contaminándolas y no ser aptas para consumo o para fuente de regadíos.

Probabilidad de ocurrencia: Baja, los materiales que se utiliza para impermeabilizar el terreno es de alta resistencia de conductividad hidráulica.

Prevención: se verificará todos y cada uno de los procesos que estén de acuerdo a los lineamientos del manual de operación que se ha establecido.

Identificar, chequear y aprobar las zonas impermeables antes de la disposición en el relleno sanitario.

Mitigación: revisar que se cumpla que la geomembrana solicitada sea la correcta para no tener inconvenientes una vez que se cumpla la disposición de los residuos, pedir ficha técnica.

f) Deficiencias en el método de tratamiento o almacenamiento de lixiviados.

Etapas del proyecto: Operación

Magnitud: Alta, se deberá verificar que no se contamine los lixiviados una vez ya dispuesto en la fosa de lixiviados, esto podría generar un grave problema, conllevaría a una muy elevada trasgresión a los ecosistemas.

Probabilidad de ocurrencia: Baja, la capacidad de la fosa de lixiviados estará calculados de tal manera que no sobrepase de su capacidad incluso ante eventualidades de lluvia.

Prevención: se verificará todos y cada uno de los procesos que estén de acuerdo a los lineamientos del manual de operación que se ha establecido.

Mitigación: Designar áreas que se puedan utilizar como lagunas que sirvan para almacenar la cantidad suficiente que pueda contener todo los fluidos.

10.6.1. Riesgos naturales

a) Inundaciones

Etapas del proyecto: Construcción y Operación

Magnitud: Media, una lluvia intensa podría afectar a la continuidad de los trabajos que se generará en el relleno sanitario, para el ingreso y salida de la disposición de residuos sólidos.

Probabilidad de ocurrencia: Baja, ya que es casi imposible que se inunde por afluente de los ríos, ya que la zona del proyecto se encuentra un poco alejada.

b) Sismos

Etapas del proyecto: Afecta a todas las fases del proyecto.

Magnitud: Alta, un sismo puede representar un riesgo, ya que puede provocar que los taludes erosionen y se produzcan erosiones.

10.6.2. Riesgos exógenos

a) Huelgas

Etapas del proyecto: Construcción y Operación

Magnitud: Media, esta dependerá de la continuidad del proyecto.

Probabilidad de ocurrencia: Media, se debe contar con una programación de charlas informativas, las cuales su única finalidad será informar la correcta funcionalidad de la planta de tratamiento de residuos sólidos, también se mantendrá al tanto a los propios trabajadores de la planta resolviendo cualquier duda o inconveniente.

Prevención: se mantendrá una comunicación continua con el personal que labora en la planta de tratamiento de residuos sólidos como también a los trabajadores externos.

Mitigación: en caso de que se presente huelgas, reclamos y/o reyertas, se deberá mantener acuerdos pactados entre las partes.

10.7. Programa de abandono y cierre

El programa comprende la finalización de los trabajos y/o operaciones del proyecto, y además, el conjunto de actividades que se deban realizar.

a) Diseño de la cobertura final

El diseño deberá cumplir con 02 funciones principales: asegurar la integridad de post – cierre a mayor tiempo del relleno sanitario, asegurando que exista cualquier tipo de contaminación y soportar el crecimiento de vegetación.

Se aconseja disminuir la infiltración de aguas pluviales y no solo controlar el agua de escorrentía a través de la interceptación a nivel perimétrico. Además, es posible evitar que el agua de lluvia caiga directamente sobre zanjas mediante la construcción de una cobertura en el relleno, de esta manera, se dispondrá esta cobertura en forma de paraguas, como también, aplicar un sellado de concreto con aditivos que vuelvan la mezcla impermeabilizable. De esta manera, el contenido de lixiviados tiende a ser muy mínima, esto pasa cuando se ejecuta este tipo de obras.

b) Sistema de control de aguas superficiales y del drenaje

Para el sistema de control de aguas superficiales y de drenaje se debe diseñar de tal forma que las aguas provenientes de lluvia escurran en toda la superficie final del relleno sanitario, tratando de evitar posibles daños en las capas finales de relleno sanitario y provocando erosión de las mismas, en el diseño deberá cumplir las especificaciones de diseño tales como:

Los materiales a emplear como capas finales deberán cumplir unas características que imposibiliten la infiltración de las aguas pluviales.

Nivelación del terreno con pendientes para evitar empozamientos o aniegos producto de las aguas pluviales.

Determinar las rutas para la canalización y evacuación de las aguas de lluvias, con velocidades mínimas tales que no generen sedimentación en la superficie.

Para un mejor control de aguas superficiales y de drenaje, se puede utilizar el sistema de pozos de monitoreo, estos pozos deberán estar situados como mínimo a unos 10, 20 y 50 m del área del relleno y drenaje exterior del líquido percolado; con unos 3 o 4 pozos será suficiente. Para la toma de muestras del agua subterránea, si los mantos freáticos son superficiales (a unos 4 m), estos pozos podrán ser excavados manualmente.

c) Control de los gases del relleno sanitario

La emisión de los gases del relleno será controlada y estará funcionando a lo largo de toda la fase de operación, como también, en la fase de cierre y post – cierre, de deberá mantener funcionando las chimeneas del relleno cuando se realiza la clausura de todo el proyecto.

d) Control y tratamiento de lixiviados

Los lixiviados generados durante la etapa de operación, serán tratados por sistemas de tratamiento de aguas residuales, uno de los sistemas más sencillos es la evaporación de lixiviados tratando de controlar en épocas lluviosas y de sequía.

Cierre y post - cierre:

Retirar los lodos de la fosa de lixiviados, disponiendo el manejo de los lodos de una forma adecuada y sanitaria.

Una vez realizado el vaciado de los lodos, se procederá al llenado de la fosa de lixiviados con tierra y piedras de la zona, también puede ser utilizado concreto como sellador final.

Planificar una limpieza del lugar donde se realizará el cierre de las operaciones de la fosa de lixiviados, deberá ser sellada por completo. Finalmente se dispondrán señalizaciones indicando la ubicación de la fosa de lixiviados.

Se devolverá aspecto inicial del terreno al terreno utilizado, se sugiere convertir en áreas verdes.

Se entregarán informes donde detalla la situación actual y final.

e) Sistemas de supervisión ambiental

Este es un punto importante, ya que el sistema de supervisión ambiental será necesario para garantizar el funcionamiento óptimo relleno sanitario, con respecto a la emisión de posibles contaminantes al medio ambiente.

f) Usos del Relleno Sanitario

La disposición final o uso de un relleno sanitario en su etapa final, dependerá de las carencias y fin del distrito, como también, de los fondos del proyecto recuperados. Los usos mayormente en las que son dispuestos son para zonas verdes, parques, reservas naturales, etc.

10.8. Programa de inversiones

Detalle de los costos de las actividades según el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Nº	Programa	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Años	Costo total
1	Medidas Preventivas, mitigadoras y correctivas	Etapas de Contrucción					
		Control de Polvo	und	3.00	950.00	2	5700.00
		EPP*			-----		
		Inspecciones Técnicas	und	3.00	550.00	2	3300.00
		Señalización	glb	1.00	1850.00	1	1850.00
		Etapas de Operación					
		Inspecciones Técnicas	und	3.00	450.00	20	27000.00
		Mantenimiento*			-----		
		Etapas de Cierre y PostCierre					
		Inspecciones Técnicas	und	3.00	550.00	5	8250.00
		Monitoreo y control	und	3.00	2500.00	5	37500.00
	Señalización	glb	1.00	1500.00	1	1500.00	
	SUB TOTAL					85100.00	
2	Programa de Monitoreo Ambiental	Etapas de Contrucción					
		Monitoreo de Calidad del Aire	und	1.00	850.00	1	850.00
		Monitoreo de Niveles de Ruido	und	1.00	500.00	1	500.00
		Etapas de Operación					
		Monitoreo de Calidad del Aire	und	1.00	950.00	20	19000.00
		Monitoreo de Niveles de Ruido	und	1.00	500.00	20	10000.00
		Monitoreo de la cantidad y composicion de lixiviado	und	1.00	4500.00	20	90000.00
		Monitoreo de Aguas superficiales y subterrneas	und	1.00	4500.00	20	90000.00
		Monitoreo de la emision de gases	und	1.00	2500.00	20	50000.00
		Etapas de Cierre y PostCierre					
		Monitoreo de Calidad del Aire	und	1.00	950.00	5	4750.00
		Monitoreo de Aguas superficiales y subterrneas	und	1.00	3500.00	5	17500.00
		Monitoreo de la cantidad y composicion de lixiviado	und	1.00	3500.00	5	17500.00
		Monitoreo de la emision de gases	und	1.00	2500.00	5	12500.00
	SUB TOTAL					312600.00	
3	Asuntos Sociales	Charlas de informacion	und	3.00	500.00	2	3000.00
		Informacion de Ofertas de Trabajo	und	3.00	300.00	2	1800.00
		SUB TOTAL					4800.00
4	Educación y Capacitación Ambiental	Material educativo	und	10.00	10.00	1	100.00
		Capacitaciones al Personal	und	2.00	950.00	20	38000.00
		Capacitaciones a la comunidad	und	2.00	1500.00	20	60000.00
		SUB TOTAL					98100.00
5	Programa de seguridad y salud	Equipos de proteccion personal *			-----		
		Capacitacion, formación y entramiento *			-----		
		Botiquin*			-----		
		Extintores*			-----		
		Vacunas			-----		
		Chequeos Medicos	und	1.00	750.00	21	15750.00
		Seguros SCTR	und	1.00	180.00	20	3600.00
	SUB TOTAL					19350.00	
6	Prevencion de perdidas y contingencias	Identificacion de escenarios de riesgos	glb	1.00	750.00	1	750.00
		Preparacion del sistema de alerta	glb	1.00	1500.00	1	1500.00
		Educación y capacitacion del Plan de contingencia	glb	1.00	3500.00	1	3500.00
		SUB TOTAL					5750.00
7	Abandono y cierre	Limpieza	glb	1.00	3500.00	1	3500.00
		Mantenimiento*			-----		
		Monitoreo	und	2.00	3500.00	5	35000.00
		Supervision	und	2.00	3000.00	5	30000.00
		SUB TOTAL					68500.00
COSTO TOTAL							S/ 594,200.00

* Los Costos se encuentran dentro de la Memoria técnica del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

10.9. Cronograma de actividades

Nº	Programa	Actividades	TOTAL AÑOS	MESES											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Medidas Preventivas, mitigadoras y correctivas	Etapas de Construcción													
		Control de Polvo	1	x	x	x	x	x	x	x					
		Inspecciones Técnicas	1	x		x		x		x					
		Señalización	1	x	x	x	x	x	x						
		Etapas de Operación													
		Inspecciones Técnicas	20	x			x			x			x		
		Mantenimiento	20	x			x			x			x		
		Etapas de Cierre y PostCierre													
		Inspecciones Técnicas	5	x			x			x			x		
2	Programa de Monitoreo Ambiental	Monitoreo y control	5	x			x			x			x		
		Etapas de Construcción													
		Monitoreo de Calidad del Aire	1	x		x			x						
		Monitoreo de Niveles de Ruido	1	x		x			x						
		Etapas de Operación													
		Monitoreo de Calidad del Aire	20	x					x						x
		Monitoreo de Niveles de Ruido	20	x					x						x
		Monitoreo de la cantidad y composición de lixiviado	20			x			x				x		x
		Monitoreo de Aguas superficiales y subterráneas	20			x	x		x				x		x
		Monitoreo de la emisión de gases	20						x				x		x
		Etapas de Cierre y PostCierre													
		Monitoreo de Calidad del Aire	5						x						x
		Monitoreo de Aguas superficiales y subterráneas	5						x						x
		Monitoreo de la cantidad y composición de lixiviado	5						x						x
3	Asuntos Sociales	Monitoreo de la emisión de gases	5						x						x
		Charlas de información	2	x											
4	Educación y Capacitación Ambiental	Información de Ofertas de Trabajo	2	x						x					
		Capacitaciones al Personal	20	x						x					
5	Programa de seguridad y salud	Capacitaciones a la comunidad	20	x						x					
		Capacitación, formación y entramiento	21	x						x					
6	Prevención de pérdidas y contingencias	Chequeos Médicos	21						x						x
		Identificación de escenarios de riesgos	21	x											
7	Cierre abandono y cierre	Preparación del sistema de alerta	21	x											
		Educación y capacitación del plan de contingencia	21	x											
		Limpieza	1	x											
		Mantenimiento	5				x					x			x
		Monitoreo	5	x					x						x
		Supervisión	5	x					x						x

Fuente: Elaboración Propia.

11. PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Durante el desarrollo de la tesis, no se ha podido identificar impacto negativo alguno que no se haya podido contrarrestar o mitigar.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aquellos impactos ambientales negativos, son considerables y están conectados con la disminución de la calidad del aire, debido a las emisiones de gases, producto de los motores de combustión de los vehículos que transporta los residuos sólidos. También consideramos que los factores suelo y agua están relacionados porque también se ven afectados por la contaminación que posiblemente se efectúe al realizar dichas labores.

El principal punto positivo del proyecto y evaluación es que se genera empleo ya sea directa o indirectamente a los pobladores de dicha localidad. Los empleos son temporales principalmente para la obra civil, así mismo, hay demandas respecto al personal de salud, a los chequeos que estos puedan realizarse cada cierto tiempo.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1]: Plan de Desarrollo Regional – Lambayeque 2010. Gobierno Regional, febrero 2003.

ANEXO 08:
MEMORIA DE CÁLCULO

**DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y
DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL
DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE - PROVINCIA DE CHICLAYO -
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018**

CÁLCULOS DE ACERO ESTRUCTURAL.

Estructura Metálica.-

Tipo Estructura: Nave Industrial
Acero: A36 $f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$
Ubicación: Chiclayo-Lagunas
Suelo: Intermedio

Cargas Actuantes.-

DEAD Peso Propio
Permanente Carga muerta adicional
LIVE Sobrecarga de techo
Viento Presión del Viento
Sismo Fuerzas de Sismo

Permanente 2 Kg/m² Peso de la cobertura
LIVE 30 Kg/m² Sobrecarga de mantenimiento

Sismo X.-

Z= 0.45
U= 1
S= 1.05
Tp= 0.6
TL= 2
C= 2.5
R0= 6
Ia= 1
Ip= 1
R= 6
Coef= 0.19688
K= 1

Sismo Y.-

Z= 0.45
U= 1
S= 1.05
Tp= 0.6
TL= 2
C= 2.5
R0= 6
Ia= 1
Ip= 1
R= 6
Coef= 0.19688
K= 1

REGION (OPTA)	PROVINCIA	DISTRITO	OTRO MUNICIPIO	AMBITO
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	3	TOTAL DISTRITO
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	4	TOTAL DISTRITO
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	
		CHICLAYO	4	

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Amortiguados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Amortiguados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Amortiguados (EMF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Oval	7
Muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albanilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

(*) Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

Carga de Viento.-**Norma E.020**

V= 85 Km/h Velocidad del Viento - Mapa Eólico
 Velocidad de Diseño.-
 h= 4.60 m
 Vh= 71.65 Km/h

Presión del Viento.-

$$P=0.005CVh^2$$

Donde,

P=Presión del Viento

C=Coficiente de Forma

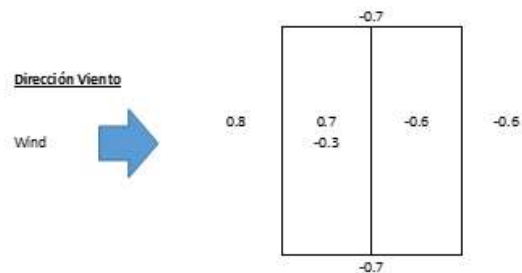
C=Cext+Cint

Vh=Velocidad de Diseño

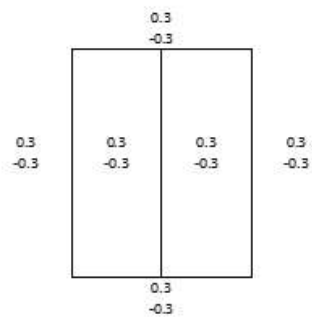
P= 25.67 C Kg/m2

Dirección X.-

Carga Exterior de Viento.-

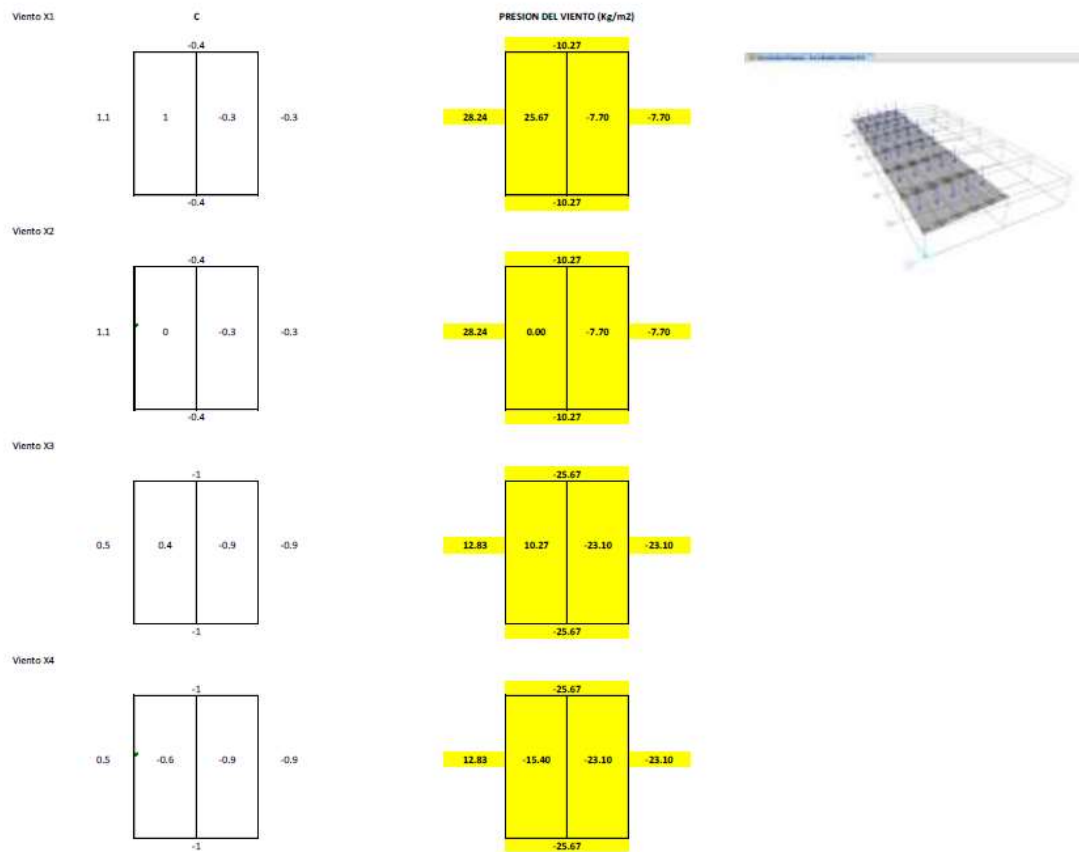


Carga Interior de Viento.-



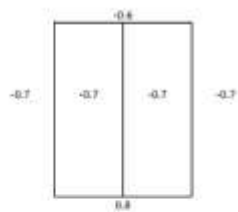
CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0.8	-0.6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1.5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0.7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2.0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	+0.8	-0.5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0.3-0.7	-0.6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0.7-0.3	-0.6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0.8	-0.6
Superficies verticales o inclinadas (planas o curvas) paralelas a la dirección del viento	-0.7	-0.7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.

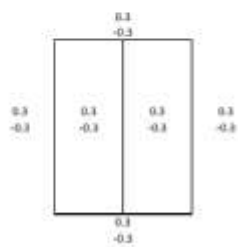


Dirección y:
Carga Exterior de Viento.

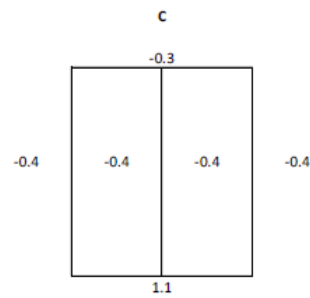
Wind



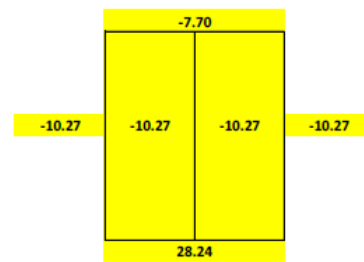
Carga Interior de Viento.



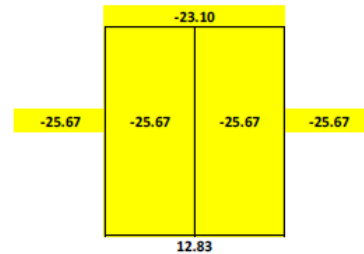
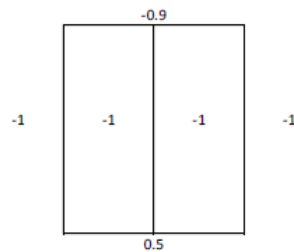
Viento Y1



PRESION DEL VIENTO



Viento Y2



Control de Desplazamientos - Cargas de Viento.-

Dirección X.-

Carga	Altura	Desplazamier	Deriva	Deriva Máx.	Verificación
VientoX1	460	0.0139	0.0000	0.01	OK
VientoX2	460	0.0035	0.0000	0.01	OK
VientoX3	460	0.0147	0.0000	0.01	OK
VientoX4	460	0.0043	0.0000	0.01	OK

Dirección Y.-

Carga	Altura	Desplazamier	Deriva	Deriva Máx.	Verificación
VientoY1	460	0.0006	0.0000	0.01	OK
VientoY2	460	0.0007	0.0000	0.01	OK

Control de Desplazamientos - Cargas de Sismo.-

Dirección X.-

Carga	Altura	Desplazamier	Deriva	Deriva Máx.	Verificación
SxE	460	0.71955	0.0016	0.01	OK

Dirección Y.-

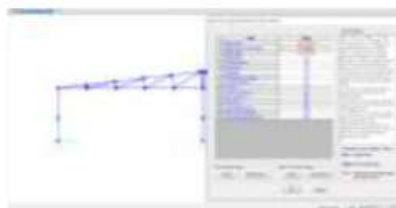
Carga	Altura	Desplazamier	Deriva	Deriva Máx.	Verificación
SyE	460	0.0414	0.0001	0.01	OK

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.- (SOLO VERIFICAR SI EL ELEMENTO CUMPLE, EL DISEÑO PROPIAMENTE DICHO SE HARA EN EL CURSO DE DISEÑO EN ACERO Y MADERA)

E.090	SAP 2000
U=1.40	R1=1.40+1.4P
U=1.0+0.5Lr	R2=1.20+1.2P+0.5L
U=1.20+1.6Lr+0.8W	R3=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoX1
	R4=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoX2
	R5=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoX3
	R6=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoX4
	R7=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoY1
	R8=1.20+1.2P+1.6L+0.8VientoY2
U=1.20+1.3W+0.5Lr	R9=1.20+1.2P+1.3VientoX1+0.5L
	R10=1.20+1.2P+1.3VientoX2+0.5L
	R11=1.20+1.2P+1.3VientoX3+0.5L
	R12=1.20+1.2P+1.3VientoX4+0.5L
	R13=1.20+1.2P+1.3VientoY1+0.5L
	R14=1.20+1.2P+1.3VientoY2+0.5L
U=1.20+1.5SISMO	R15=1.20+1.2P+1.5S
	R16=1.20+1.2P+1.5S
	R17=1.20+1.2P+1.5S
	R18=1.20+1.2P+1.5S
U=0.90+1.3W	R19=0.90+0.9P+1.3VientoX1
	R20=0.90+0.9P+1.3VientoX2
	R21=0.90+0.9P+1.3VientoX3
	R22=0.90+0.9P+1.3VientoX4
	R23=0.90+0.9P+1.3VientoY1
	R24=0.90+0.9P+1.3VientoY2

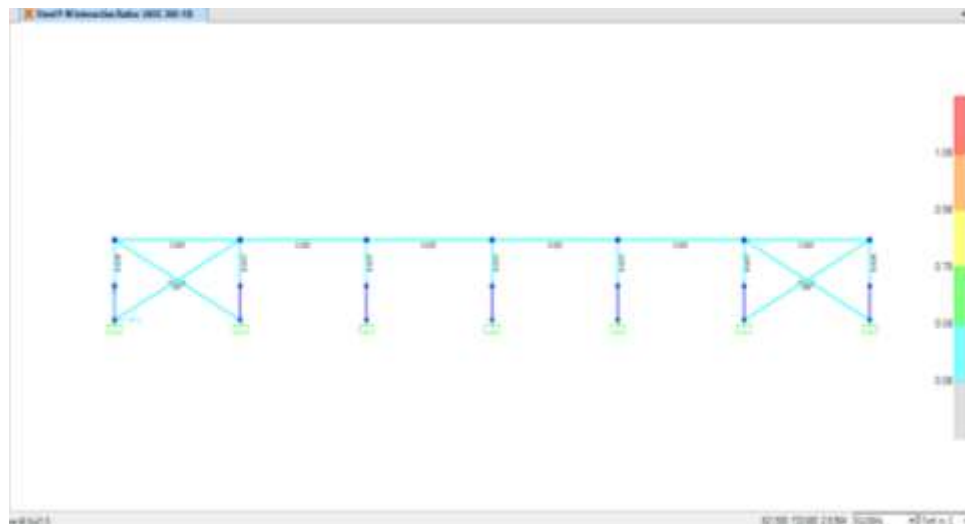


Puedo crear directamente las combinaciones directamente trabajando con las que me crea el SAP ya que la normativa es la misma.



Comentario: Braced frames, es para diseñar los elementos de la estructura que trabajan por esfuerzo axial.

Diseño de Arriostres:



Perfil a utilizar: -

Steel Stress Check Data: AISC 360-10

File

Unit: Tons, m, C

WISC 360-10 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units: 1 Tons, m, C

Frame: 312	X Hdn: 21.508	Combo: D516	Design Type: Brace
Length: 7.559	Y Hdn: 36.858	Shape: M020	Frame Type: SH
Loc: 3.788	Z Hdn: 9.750	Class: Seismic	Prinpl Rot: 0.000 degrees

Provision: LRFB Analysis: Direct Analysis
 O/C Limit: 0.950 2nd Order: General 2nd Order Reduction: Tan-B Fixed
 AlphaPr/Py=0.000 AlphaPr/Pe=0.000 Tau b=1.000 CB Factor=0.000 CI Factor=0.000
 Ignore Seismic Code? No Ignore Special EQ Load? No G/P Plug Welded? Yes

SBC: 0	l=1.000	Ro=1.000	Sbs=0.500
R=0.000	Omega=0.000	Co=5.500	
PhiB=0.900	PhiC=0.900	PhiTY=0.900	PhiTF=0.750
PhiS=0.900	PhiS-R1=1.000	PhiST=0.900	

R=0.000	r30=1.723E-05	r30=0.007	S33=2.109E-04	sv3=0.002
J=0.000	r22=5.536E-06	r22=0.000	S22=7.291E-05	sv2=0.001
C=2000000.16	Fy=25318.107	Ry=1.500	r33=2.042E-04	Co=0.000
RLT=1.000	Fu=48770.000		r27=1.101E-04	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo RSL4)

Location	Pu	Mx33	Mx22	My2	My3	Tu
3.788	-0.710	0.000	-0.245	0.000	0.000	-2.680E-05

PHI DESIGN/CAPACITY RATIO (R1-R6)

O/C Ratio: 0.121 = 0.023 + 0.000 + 0.000
 = (1/2)(Pr/Pc) + (Mx33/Mc33) + (Mx22/Mc22)

AXIAL FORCE & BENDING MOMENT DESIGN (R1-R6)

Factor	L	R1	R2	R3	R4	R5
Major Bending	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Minor Bending	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

	LR	LRb	LRb	LR
	1.000	1.000	1.000	1.000

	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt
Force	-0.710	15.208	86.268
Capacity			

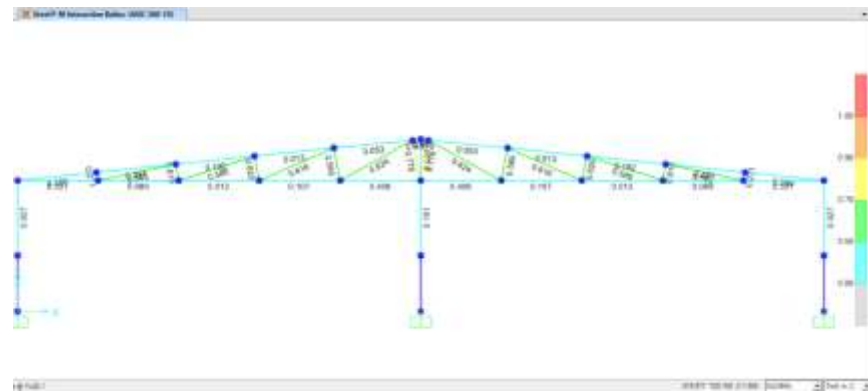
	Mu	phi*Mn	phi*Mu
Major Moment	0.000	3.662	5.562
Minor Moment	-0.245	2.500	

SHARP CHECK

	Mu	phi*Mn	Stress	Status
Major Shear	0.000	15.294	0.000	OK
Minor Shear	0.000	26.751	0.000	OK

DISEÑO DE ARMADURA DE TECHO – NAVE INDUSTRIAL

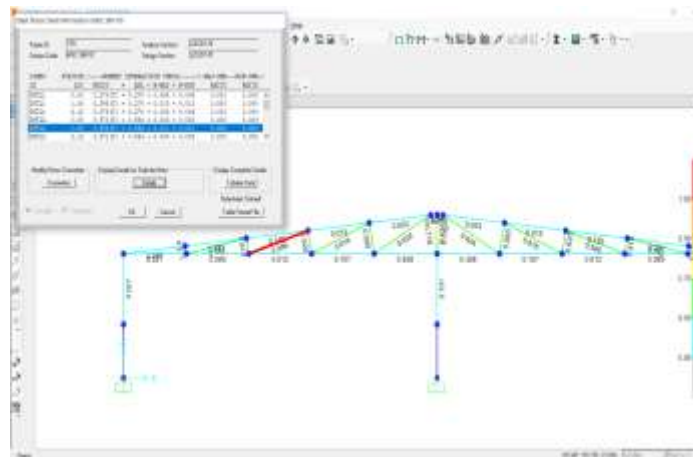
Diseño de Bridas SUP/INF:



Perfil a Utilizar.-

[illegible]

Diseño de Bidas DIAGONAL:



Perfil a Utilizar.-

Steel Stress Check Data: AISC 360-10

File

W12C 140-18 STEEL SECTION CHECK (Summary For Combo and Station)

W0123 : TopF, W, C

Frame : 579	E Mod: 5.012	Combo: W12C	Design Type: Brace
Length: 2.524	Y Mod: 28.788	Shape: I12C18	Frame Type: SMF
Loc : 1.867	Z Mod: 3.824	Class: Non-Compact	Prinpsi Rot: 45.888 degrees

Provision: LRFD Analysis: Direct Analysis

R/T Limit: 8.958 Out Order: General Top Order Reduction: Top-b Fixed

Alpha/Pp=8.588 Alpha/Pp=5.923 Top=1.000 LR Factor=8.888 CR Factor=8.888

Ignore Seismic Code? No Ignore Special EQ Load? No R/P Plug Welded? Yes

SDC: B	[=1.000	Rho=1.000	Sds=8.588
R=8.888	Omega=0.888	Co=5.588	
PhiB=8.888	PhiC=8.888	PhiTY=8.888	PhiTF=8.758
PhiS=8.888	PhiS-R=1.000	PhiST=8.888	

a=3.523E-06	i33=8.816	r33=8.816	i33=3.547E-06	ho3=1.611E-06
j=8.888	i22=8.816	r22=8.816	i22=3.547E-06	ho2=1.611E-06
leg=8.888	inco=8.888	rcor=8.888	inco=3.547E-06	
Rot= 45.888	inco=8.888	rcor=8.888	inco=3.547E-06	
E=29000000.0	fy=35153.401	fy=1.188	r33=3.547E-06	
RLIF=1.000	Fa=45449.526		i22=3.547E-06	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo W12C)

Location	Pu	Mu22	Mu23	Mu3	Tu
1.867	5.576	0.001	0.000	0.000	0.000

PNP DEMAND/CAPACITY RATIO (R2-T)

R/C Ratio: 0.588 = 0.588 + 0.011 = 0.011

= Pu/Pu + Mu/Mu + Mu/Mu + Mu/Mu

AXIAL FORCE & BENDING MOMENT DESIGN (R2-T)

Factor	L	R1	R2	R3	R4	Cn
Major Bending	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Minor Bending	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LR	1.000	1.000	1.000			

	Pu	phi*Pu	phi*Pu
Force	Capacity	Capacity	Capacity
Major	5.576	1.322	9.879

	Mu	phi*Mu	phi*Mu
Moment	Capacity	Capacity	Capacity
Major Moment	0.521E-06	0.079	0.122
Minor Moment	-0.521E-06	0.077	

CHECK CHECK

	Uu	phi*Uu	Stress	Status
Force	Capacity	Ratio	Check	
Major Shear	0.000	3.862	0.000	OK
Minor Shear	0.000	3.862	0.000	OK

ANEXO 08:

METRADOS

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: HABILITACION DE RELLENO SANITARIO Y SUS INFRAESTRUCTURAS PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE
 TESIS: DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018.
 TESISTA: BELLO CHUPILLON MARK BEYBIS

OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.
 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES
 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES
 OFICINAS

n2		Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Montaje y desmontaje	1.00	4.00	2.00		8.00	8.00

n2	ALMACEN	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Montaje y desmontaje	1.00	4.00	2.00		8.00	8.00

n2	CASETA DE CONTROL	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Montaje y desmontaje	1.00	2.00	2.00		4.00	4.00

n2	COMEDORES	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Montaje y desmontaje	1.00	5.00	2.00		10.00	10.00

3LB	SERVICIOS HIGIENICOS	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		DISAL	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00

n	CERCOS	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		CERCO PERIMETRICO	1.00	10500.00	1.00		10500.00	10500.00

3BL	CARTELES	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		CARTEL DE INICIO DE OBRA	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00

3LB	INSTALACIONES PROVICIONALES OBTENCION PARA EL SERVICIO	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		DOCUMENTACION	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00

3LB	ENERGIA ELÉCTRICA PROVISIONAL	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		ELECTRICIDAD	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00

n3	TRABAJOS PRELIMINARES LIMPIEZA DEL TERRENO ELIMINACION DE BASURA Y ELEMETOS SUELTOS Y LIVIANOS	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		LIMPIEZA DE BASURA EXISTENTE	1.00	150.00	100.00	0.15	2250.00	2250.00

n3	ELIMINACION DE BASURA Y ELEMETOS SUELTOS Y LIVIANOS	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		LIMPIEZA DE MALEZA	1.00	15.00	37.50	0.10	56.25	56.25

n2	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		REPLANTEO EN OBRA	1.00	100.00	80.00		8000.00	8000.00

n3	ESTRUCTURAS MOVIMIENTO DE TIERRAS CORTES	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Relleno sanitario según medición auxiliar - corte	1.00				21,954.22	21954.22
		Camino de acceso según medición auxiliar	1.00				0.00	0.00
		Total Partida						21,954.22

n3	RELLENOS RELLENO CON MATERIAL PROPIO	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Relleno sanitario según medición auxiliar - relleno	1.00				4,679.86	4679.86
		Planta piloto de tratamiento según medición auxiliar - relleno	2.00				731.41	1462.82
		Camino de acceso según medición auxiliar	1.00				2,541.56	2,541.56
		Total Partida						8,684.24

n2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Relleno sanitario según medición auxiliar - relleno	1.00	200.00	100.00		20,000.00	20000.00
		Planta piloto de tratamiento según medición auxiliar - relleno	2.00	33.50	23.00		770.50	1541.00
		Camino de acceso según medición auxiliar	1.00				2,541.56	2,541.56
		Total Partida						24,082.56

1	RESTITUCION REMANENTE	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
n3	ELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		Relleno tipo trinchera	1.00	200.00	100.00	0.10	2,000.00	2000.00
		Total Partida						2,000.00

n2 LAMINA GEOTEXTIL

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Lamina geotextil para impermeabilización	1.00	210.00	110.00	0.10	23,100.00	23100.00
Cara A	2.00				570.00	1140.00
Cara B	2.00				291.00	582.00
Total Partida						24,822.00

n3 CAPA DE MATERIAL IMPERMEABLE - base

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Material impermeable k = 10-7	1.00	200.00	100.00	0.10	2,000.00	2000.00
Cara A	2.00				570.00	114.00
Cara B	2.00				291.00	58.20
Total Partida						2,172.20

PREPARACION DE AREA DE VERTIDOS DE RESIDUOS SOLIDOS

n3 RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Plataforma de descarga	1.00	200.00	100.00	0.10	2,000.00	2000.00
Camino de Acceso a plataforma de descarga	1.00	87.50	6.00	0.10	52.50	5.25
Total Partida						2,005.25

n3 CAPA DE MATERIAL IMPERMEABLE - cobertura

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Material impermeable k = 10-7	1.00	200.00	100.00	0.10	2,000.00	2000.00
Cara A	2.00				570.00	114.00
Cara B	2.00				291.00	58.20
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara A	2.00	165.00	3.00	0.10	99.00	99.00
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Tipo angular	4.00	14.33	3.00	0.10	17.20	17.20
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara D	2.00	80.00	3.00	0.10	48.00	48.00
Total Partida						2,336.40

n2 IMPERMEABILIZACION CON GEOMEMBRANA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Area relleno sanitario	1.00	200.00	100.00	0.02	400.00	400.00
Cara A - talud A	2.00				570.00	114.00
Cara B - talud B	2.00				291.00	58.20
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara A	2.00	165.00	3.00		99.00	99.00
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Tipo angular	4.00	14.33	3.00		171.96	171.96
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara D	2.00	80.00	3.00		480.00	480.00
Total Partida						2,214.16

1 DRENAJE PLUVIALES

m. FORMACIÓN Y PERFILEADO DE CUNETA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cuneta exterior camino perimetral relleno sanitario sin revestir	1.00	589.64			589.64	
Cuneta interior vano de vertido relleno sanitario sin revestir	1.00	168.36			168.36	
Cuneta camino de acceso sin revestir	1.00	143.45			143.45	
Cuneta perimetral relleno sanitario revestida	1.00	2,782.32			2,782.32	
Total Partida						3,683.77

m. CUNETA REVESTIDA 2,00X0.50 M E=0.10M

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara A	4.00	165.00			660.00	660.00
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Tipo angular	8.00	14.33			114.64	114.64
Adicional de Talud según plano N° D-01 - Cara D	4.00	80.00			320.00	320.00
Camino principal al relleno sanitario según plano N° D-01	2.00	144.39			288.78	288.78
Camino principal al relleno sanitario según plano N° D-01 - Ca	2.00	21.82			43.64	43.64
Total Partida						1,427.06

m. PASO CONTINUIDAD CUNETAS TUBO D=10"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Medida según plano de Drenaje pluvial	1.00	10.40			10.40	
Total Partida						10.40

m. PASO CONTINUIDAD CUNETAS TUBO D=16"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Medida según plano de Drenaje pluvial	1.00	67.30			67.30	
Total Partida						67.30

ad ARQUETA CON REJILLA CONEXION DRENAJE 2X1X0.25M

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Continuidad de cunetas	4.00				4.00	
Conexión con embocadura de obra de drenaje	1.00				1.00	
Total Partida						5.00

ad POZO LADRILLO REGISTRO D=110CM, H=1.50M

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Pozo ladrillo registro D=110 cm, H=1.50m	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ad EMBOCADURA DRENAJE D=40CM

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Embocadura drenaje D=40 cm	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

m3 EXCAVACION DE ZANJA TIERRA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tubería PVC drenaje 16"	1.00	67.30	0.90	1.50	90.86	
Tubería PVC drenaje 10"	1.00	10.40	0.60	1.00	6.24	
Total Partida						97.10

m. CONDUCCION POLIET PE 40 PN 10 DN=65mm

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Recolección de lodos						
Tubo en zanja (depósito lodos - refino sanitario)	1.00	213.43			213.43	
Tubo sobre terreno en interior de refino sanitario hasta celda	1.00	499.82			499.82	
Total Partido						713.25

m3 EXCAV. ZANJA TIERRA

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Recolección de lodos tubo en zanja	1.00	75.00	0.45	1.00	33.75	
Total Partido						33.75

m3 RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Recolección de lodos tubo en zanja	1.00	34.00	0.45	1.00	15.30	
Total Partido						15.30

1 PAVIMENTACIONES CAMINOS INTERIORES

m2 NIVELACION Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMONTE

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Compactación espesada base de pavimentos						
Camino acceso a vaso de vertido. Según medición plano 00	1.00	554.43	1.10	1.00	609.87	
Camino perimetral del vaso de vertido. Según medición plano 00	1.00	745.83	1.10	1.00	820.41	
Camino acceso a plataforma de descarga. Según medición plano	1.00	350.00	1.10	1.00	385.00	
Camino acceso a zona de planta piloto de tratamiento. Según m	1.00	200.00	1.10	1.00	220.00	
Pavimento de hormigón en control de accesos. Según medición p	1.00	341.54	1.10	1.00	375.69	
Acera peatonales acabado hormigón en control de accesos. Seg	1.00	139.11	1.10	1.00	153.02	
Acera peatonales acabado hormigón en zona de planta piloto d	1.00	135.49	1.10	1.00	149.04	
Total Partido						2,713.04

m3 TERRAPLEN CON PRODUCTO DE EXCAVACION

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Regeneración sub base pavimentos						
Camino perimetral refino sanitario anchura 4.00 m	1.00	745.83	1.00	1.02	760.75	
Camino acceso a vaso de vertido anchura 6.00 m	1.00	554.43	1.00	1.53	848.28	
Camino acceso a plataforma de descarga anchura 7.00 m	1.00	350.00	1.00	1.79	626.50	
Camino acceso a zona de planta piloto de tratamiento anchura 6	1.00	200.00	1.00	1.53	306.00	
Acera peatonales	1.00	274.60	1.00	0.17	46.68	
Total Partido						2,588.21

m3 BASE GRANULAR

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Camino perimetral refino sanitario anchura 4.00 m	1.00	745.83	1.00	0.85	633.96	
Camino acceso a vaso de vertido anchura 6.00 m	1.00	554.43	1.00	1.10	609.87	
Camino acceso a plataforma de descarga anchura 7.00 m	1.00	350.00	1.00	1.10	385.00	
Camino acceso a zona de planta piloto de tratamiento anchura 6	1.00	200.00	1.00	1.10	220.00	
Acera peatonales	1.00	274.60	1.00	0.20	54.92	
Pavimento calzada hormigón	1.00	350.00	1.00	0.15	52.50	
Total Partido						1,952.25

m3 CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PAVIMENTACIONES

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Calzada	1.00	350.00	0.15	1.00	52.50	
Acera	1.00	274.60	0.10	1.00	27.46	
Total Partido						79.96

kg ACERO CORRUGADO f'y=4200 kg/cm2 GRADO 60

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Armadura anti fricción en pavimento de calzada						
#4/15 1.33 kg/m2	1.00	350.00	1.33		465.50	
Total Partido						465.50

1 CERRAMIENTO PERIMETRAL

m CERRAMIENTO MALLA

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerramiento malla	1.00	1,460.68	1.10		1,606.75	
Total Partido						1,606.75

ud PORTON 6.00x3.00 40/14 STD

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta 6.00x3.00 40/14 STD	1.00				1.00	
Total Partido						1.00

m CERCO VIVO DE PLANTAS ESPINOSAS DE LA ZONA 1-1.25 m

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerco vivo de ramas espinosas de la Zona 1-1.25m	1.00	1,460.68			1,460.68	
Total Partido						1,460.68

1 ELECTRICIDAD

m LINEA 4(1X25)mm2 Cu + TT Cu

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Alimentación a CGBT desde generador eléctrico. Según medicio	1.00	160.00	1.10		176.00	
Total Partido 1.1.9.1						176.00

ud CUADRO ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Según medición plano nº 8	1.00				1.00	
Total Partido 1.1.9.2						1.00

m CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 2 DN 80 mm

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Según medición plano nº 8	1.00	150.00	1.10		165.00	
Total Partido 1.1.9.3						165.00

m. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 6 DN 80 mm							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	1.00	40.00	1.10		44.00		
Total Partida 1.1.9.4							44.00
n. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 8 DN 80 mm							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	1.00	110.00	1.10		121.00		
Total Partida 1.1.9.5							121.00
od. ARQUETA ELÉCTRICA DE OBRA							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	20.00				20.00		
Total Partida 1.1.9.6							20.00
m. LÍNEA Cu TETRAPOLAR RV-K 0.6/1KV 4x6 mm2+TT							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Alimentación bomba pozo captación. Según medición plano nº 8	1.10	240.00			264.00		
Total Partida 1.1.9.7							264.00
m. LÍNEA Cu TETRAPOLAR RV-K 0.6/1KV 4x4 mm2+TT							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Alimentación bombas Individuos. Según medición plano nº 8	2.00	180.00	1.10		396.00		
Alimentación grupo presión. Según medición plano nº 8	1.00	170.00	1.10		187.00		
Total Partida 1.1.9.8							583.00
m. LÍNEA Cu TRIPOLAR +TT RV-K 0.6/1KV 4x2.5 mm2							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Alimentación torres de fuerza edificación. Según medición plano	1.00	220.00	1.10		242.00		
Total Partida 1.1.9.9							242.00
m. LÍNEA Cu TRIPOLAR +TT RV-K 0.6/1KV 3x1.5 mm2							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Alimentación alumbrado interior edificación. Según medición pl	1.00	220.00	1.10		242.00		
Alimentación/ventilación sonda nivel depósito regulación aguas. Según	2.00	200.00	1.10		440.00		
Total Partida 1.1.9.10							682.00
m. LÍNEA ALUMB.F. 4(1x6)+T.16 Cu.							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Alumbrado exterior. Según medición plano nº 8	1.00	275.00	1.10		302.50		
Total Partida 1.1.9.11							302.50
m. CIRCUITO DE T.T. COND 35mm2 Cu desnudo							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Red de toma de tierra. Según medición plano nº 8	1.00	220.00	1.10		242.00		
Total Partida 1.1.9.12							242.00
od. TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	11.00				11.00		
Total Partida 1.1.9.13							11.00
od. COLUMNA 4 m CON CIMENTACIÓN							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	6.00				6.00		
Total Partida 1.1.9.14							6.00
od. LUM.A. VIARIO FUNDIC. VIDRIO VSAP 100W							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Según medición plano nº 8	6.00				6.00		
Total Partida 1.1.9.15							6.00
1. EDIFICIO DE CONTROL							
m3. EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Losa de cimentación	1.00	6.00	6.00	0.40	14.40		
Total Partida							14.40
m3. CONCRETO f'c=175 kg/cm2							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Concreto f'c=175 kg/cm2	1.00	6.00	6.00	0.10	3.60		
Total Partida							3.60
m2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Losa de cimentación	4.00	6.00	0.30		7.20		
Bancada cuadro eléctrico	2.00	1.20	0.10		0.24		
	2.00	0.50	0.10		0.10		
Total Partida							7.54
m2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Losa cubierta	1.00	6.50	6.50		42.25		
Total Partida							42.25
m3. CONCRETO f'c=210 kg/cm2							
Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
Losa de cimentación	1.00	6.00	6.00	0.30	10.80		
Losa de cubierta	1.00	6.50	6.50	0.25	10.56		
Bancada cuadro eléctrico	1.00	1.20	0.50	0.10	0.06		
Total Partida							21.42

m3 CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Limpieza y nivelación	1.00	20.00	7.40	0.10	14.80	
Reconcreto depósito	1.00	17.00	6.00	0.08	8.16	
Total Partida						22.96

m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Depósito						
Losa de cimentación	2.00	19.90	0.40		15.92	
	2.00	7.10	0.40		5.68	
Muros depósito	4.00	19.60	6.50		509.60	
	4.00	6.80	6.50		176.80	
Anqueta bombas						
Losa cimentación	2.00	2.30	0.40		1.84	
	2.00	2.80	0.40		2.24	
Muros anqueta	4.00	2.80	0.75		8.40	
	4.00	2.30	0.75		6.90	
Total Partida						727.38

m3 CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Depósito						
Losa de cimentación	1.00	19.90	7.10	0.40	56.52	
Muros depósito	2.00	19.60	6.50	0.40	101.92	
	2.00	6.00	6.50	0.40	31.20	
Anqueta bombas						
Losa cimentación	2.00	2.30	2.80	0.40	5.15	
Muros anqueta	2.00	2.80	0.75	0.40	1.68	
	2.00	2.10	0.75	0.40	1.26	
Total Partida						191.73

kg ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación depósito y anqueta						
2#12/15 10.76 kg/m	2.00	7.30	20.30	10.76	3,189.05	
Esperas muros						
D16/15 1.58 kg/m	2.00	352.00	3.50	1.58	3,893.12	
Muros depósito						
2#12/15 10.76 kg/m	4.00	6.80	6.50	10.76	1,902.37	
	4.00	19.60	9.50	10.76	8,014.05	
Zuncho atado superior						
2D16/15 1.58 kg/m	1.00	52.80	2.00	1.58	166.85	
Muros anqueta						
2#12/15 10.76 kg/m	4.00	2.80	0.75	10.76	90.38	
	4.00	2.30	0.75	10.76	74.24	
Total Partida						17,330.06

m2 MEJORA DE ADHERENCIA CONCRETO MURO-SOLERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Unión muro/solera	2.00	19.60	0.40		15.68	
	2.00	6.00	0.40		4.80	
Total Partida						20.48

m JUNTA DE ESTANQUEIDAD EPDM 1.20 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Unión losa muro depósito	2.00	19.60			39.20	
	2.00	6.00			12.00	
Total Partida						51.20

m3 MORTERO IMPERMEABILIZANTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Solera	1.00	6.00	18.80		112.80	
Anqueta bombas	2.00	2.00	0.75		3.00	
	2.00	1.20	0.75		1.80	
Muros	2.00	6.00	2.50		30.00	
	2.00	18.80	2.50		94.00	
Total Partida						241.60

ud PASOS DE POLIPROPILENO 30x25cm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Acceso interior depósito	22.00				22.00	
Total Partida						22.00

kg ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Estructura cubierta depósito						
Columnas 2UPN 100 21.2 kg/m	8.00	1.25	21.20	1.00	212.00	
Vigas 2UPN 100 21.2 kg/m	2.00	19.40	21.20	1.00	822.56	
	4.00	6.60	21.20	1.00	559.68	
Placa anclaje 2X2X0.3 dm	8.00	4.00	0.30	7.85	75.36	
Pernos M 20 2.47 kg/m	8.00	4.00	0.30	2.47	23.71	
Total Partida						1,693.31

m2 CUBIERTA PRELACADA 0.6mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cubierta galvanizada 0.6mm	1.10	20.60	7.80		176.75	
Total Partida						176.75

1 TUBERÍA RECIRCULACIÓN LIXIVIADOS

m COLECTOR DE IMPULSIÓN 65 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Colector de impulsión 65 mm	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

kg ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación						
2#12/20 8,07 kg/m2	2,00	6,40	6,40	8,07	661,09	
Losa de cubierta						
2#12/15 10,76 kg/m2	2,00	6,90	6,90	10,76	1,024,57	
Total Partida						1,685,66

m2 BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"

Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Cantidad
Bloques de cemento texturizado de 6"x6"x8"	2,00	5,50	2,70		29,70	
	2,00	5,00	2,70		27,00	
Total Partida						56,70

m2 TABLERO DE LADRILLO PASTELERO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tablero de ladrillo pastelero	1,10	6,50	6,50		46,48	
Total Partida						46,48

m2 TEJA CERA CURV ROJA 16"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Teja cerámica Roja 16"	1,10	6,50	6,50		46,48	
Total Partida						46,48

m2 PUERTA ABATIBLE CHAPA 2 H

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta abatible Chapa 2H	1,00	1,20	2,10		2,52	
Total Partida						2,52

m2 VENTANA ABATIBLE 2 H. ACERO LAMINADO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana abatible 2h. Acero Laminado	4,00	1,00	1,00		4,00	
	2,00	1,50	1,00		3,00	
Total Partida						7,00

m2 REJA 4 PLET Y RED MACIZO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Rejas	1,00	1,00	7,00		7,00	
Total Partida						7,00

m2 VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Vidrios	1,00	1,00	7,00		7,00	
Total Partida						7,00

m2 PISO CERAMICO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Piso cerámico	1,00	5,00	5,00		25,00	
Total Partida						25,00

m2 ZÓCALO CERAMICO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerámico interior	4,00	5,00	2,70	1,00	54,00	
Total Partida						54,00

m2 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ceramiento exterior	2,00	5,50	2,70		29,70	
	2,00	5,00	2,70		27,00	
Aleros cubierta	1,00	6,50	0,25		1,63	
	1,00	6,50	0,75		4,88	
	2,00	6,50	0,50		6,50	
Total Partida						69,71

m2 PINT. PLÁST. BICOLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ceramiento exterior enfoscado	1,00	1,00	69,71		69,71	
Total Partida						69,71

m2 PINTURA EPOXICA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	2,00	2,52			5,04	
Ventanas	2,00	7,00			14,00	
Rejas	2,00	7,00			14,00	
Total Partida						33,04

m2 ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR. AL AGUA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	2,00	2,52			5,04	
Ventanas	2,00	7,00			14,00	
Rejas	2,00	7,00			14,00	
Total Partida						33,04

m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Alumbrado	4,00	5,00			20,00	
	4,00	2,00			8,00	
Total Partida						28,00

m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tomas de fuerza	4.00	5.00			20.00	
	4.00	2.00			8.00	
Total Partida						28.00

u1. PUNTO LUZ SENCILLO

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Punto luz sencillo	5.00				5.00	
Total Partida 1.1.10.22						5.00

u1. BASE SUP. IP447 2P+TT

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Base sup. IP447 2P+TT	4.00				4.00	
Total Partida 1.1.10.23						4.00

u1. EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Equipo fluorescente 2x36w. AF	4.00				4.00	
Total Partida 1.1.10.24						4.00

u1. CUADRO ELÉCTRICO LOCAL

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cuadro eléctrico Local	1.00				1.00	
Total Partida 1.1.10.25						1.00

1. EDIFICACIÓN PARA PERSONAL

m3. EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación	1.00	8.70	6.00	0.40	20.88	
Total Partida						20.88

m3. CONCRETO f_c=175 kg/cm²

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación	1.00	8.70	6.00	0.10	5.22	
Total Partida						5.22

m2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación	2.00	8.70	1.00	0.30	5.22	
	2.00	6.00	1.00	0.30	3.60	
Total Partida						8.82

m2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa cubierta	1.00	9.20	6.50		59.80	
Total Partida						59.80

m3. CONCRETO f_c=280 kg/cm²

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación	1.00	8.70	6.00	0.30	15.66	
Losa cubierta	1.00	9.20	6.50	0.20	11.96	
Total Partida						27.62

kg. ACERO CORRUGADO f_y=4200 kg/cm² GRADO 60

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Losa de cimentación						
2#12/20 8.07 kg/m ²	2.00	9.10	6.40	8.07	939.99	
Losa de cubierta						
2#12/15 10.76 kg/m ²	2.00	9.50	6.80	10.76	1,390.19	
Total Partida						2,330.19

m2. BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Bloques de cemento texturizado de 6"x6"x8"	2.00	8.20	2.70		44.28	
	2.00	5.00	2.70		27.00	
Total Partida						71.28

m2. TABLERO DE LADRILLO PASTELERO

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tablero de ladrillo pastadero	1.10	9.20	6.50		65.78	
Total Partida						65.78

m2. TEJA CERÁ. CURV. ROJA 16"

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Teja cerá. Curv. Roja 16"	1.10	9.20	6.50		65.78	
Total Partida						65.78

m2. PUERTA ABATIBLE CHAPA 2 H

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta abatible chapa 2h	3.00	0.80	2.10		5.04	
	5.00	0.70	2.10		7.35	
Total Partida						12.39

m2. VENTANA ABAT. 2 H. ACERO LAMINADO

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana abat. 2 h. acero laminado	6.00	1.00	1.00		6.00	
	5.00	0.50	0.50		1.25	
Total Partida						7.25

m3. REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO

Descripción	Uda.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventanas	1.00	1.00	7.25		7.25	
Total Partida						7.25

m2	LAV 56x47 S.NORM. COL.G.MONOBL.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	LAV 56x47 S.NORM. COL.G.MONOBL.	4.00				4.00	
	Total Partida						4.00
m2	INOD T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Inod. T. Bajo Compl. S. Normal BLA.	3.00				3.00	
	Total Partida						3.00
1 NAVE TALLER Y ALMACÉN SEPARACION MANUAL							
m3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Cota solera: 63. Cota fondo solera: 59						
	Solera	2.00	20.50	10.50	0.50	215.25	
m3	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Limpieza bajo cimentaciones						
	Zapatas	20.00	1.50	1.50	0.10	4.50	
m2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Zapatas	20.00	4.00	1.50	0.80	96.00	
	Vigas arriostramiento	4.00	5.00	7.50	0.40	60.00	
m3	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Zapatas	20.00	1.50	1.50	0.80	36.00	
	Vigas arriostramiento	10.00	7.50	0.30	0.40	9.00	
m3	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Solera	2.00	20.50	10.50	0.20	86.10	
	A deducir cimentaciones						
m3	BASE GRANULAR						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Sub base solera	2.00	20.50	10.50	0.30	129.15	
	Total Partida						129.15
kg	ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Zapatas 2#12/15 10.76 kg/m ²	40.00	2.40	2.40	10.76	2,479.10	
	Vigas arriostramiento						
kg	ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Estructura cubierta ligera						
	Pilares 2UPN 200 50.6 kg/m	20.00	3.25	50.60	1.00	3,289.00	
m2	CUBIERTA CHAPA PRELACADA 0.6 mm.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Cubierta	4.00	5.06	10.56		213.73	
	Peto frontal	2.00	0.90	10.06		18.11	
m2	FOR. PLACA ALVEOLAR $c=15+5 \text{ cm}$, $L=5 \text{ m}$, $Q=900 \text{ kg/m}^2$						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	For. Placa Alveolar $C=15+5 \text{ cm}$, $L=5 \text{ m}$, $Q=900 \text{ kg/m}^2$	4.00	5.20	9.60		199.68	
	Total Partida						199.68

a2 BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"6"x8"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Almacén	4.00	9.60	3.78		145.15	
	4.00	10.10	3.78		152.71	
A deducir						
Puerta	-2.00	1.20	2.10		-5.04	
Ventanas	-24.00	1.50	1.00		-36.00	
Total Partida						256.82

a2 PUER ABATIBLE CHAPA 2 H.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puer. Abatible Chapa 2h.	2.00	1.20	2.10		5.04	
Total Partida						5.04

a2 VENTANA ABATIBLE 2 H. ACERO LAMINADO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana abatible 2h. Acero Laminado	24.00	1.50	1.00		36.00	
Total Partida						36.00

a2 REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventanas	24.00	1.00	1.50		36.00	
Total Partida						36.00

a2 VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventanas	24.00	1.00	1.50		36.00	
Total Partida						36.00

a2 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerramiento	8.00	9.60	3.78		290.30	
	8.00	10.10	3.78		305.42	
Total Partida						595.73

a2 PINT. PLÁST. BICOLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerramiento exterior enfoscado	8.00	10.11	3.78		305.73	
	8.00	9.60	3.78		290.30	
Total Partida						596.03

a2 PINTURA EPOXICA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	4.00	2.52			10.08	
Ventanas	4.00	18.00			72.00	
Reja	4.00	18.00			72.00	
Total Partida						154.08

a2 ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR. AL AGUA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	4.00	2.52			10.08	
Ventanas	4.00	18.00			72.00	
Reja	4.00	18.00			72.00	
Total Partida						154.08

a. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Circuito monof. Potencia 10 A.	8.00	9.00			72.00	
	8.00	2.00			16.00	
Total Partida						88.00

a. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Circuito monof. Potencia 15 A.	8.00	4.00			32.00	
	8.00	2.00			16.00	
Total Partida						48.00

a1 PUNTO LUZ SENCILLO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Punto de luz sencillo	40.00				40.00	
Total Partida						40.00

a1 BASE SUP. IP447 2P+TT

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Base sup. IP447 2P+TT	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

a1 EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Equipo fluorescente 2X36W. AF	32.00				32.00	
Total Partida						32.00

a1 CUADRO ELÉCTRICO LOCAL

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cuadro eléctrico local	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

I SANEAMIENTO

a. TUB. ENT. PVC CORR. J. ELAS. SN8 C. TEJA 160mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tub. Ent. PVC corr. J. Elas. SN8 C. Teja 160mm	1.00	150.00	1.10		165.00	
Total Partida						165.00

m2	POZO LADRI REGISTRO D=110cm. h=1,50m.							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Pozo ladri. Registro D=110cm. H=1,50m	4.00				4.00		
	Total Partida						4.00	
m2	ARQUETA SUMIDERO PROF. MAX. 0,75 m							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Arqueta Sumidero prof. Max. 0,75 m	2.00				2.00		
	Total Partida						2.00	
m2	ARQUETA CIEGA SANEAMIENTO							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Arqueta Ciego Saneamiento	2.00				2.00		
	Total Partida						2.00	
m2	FOSA SÉPTICA 8000 litros							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Fosa Séptica 8000 litros	1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	
m2	POZO ABSORCIÓN LADRILLO D=150 cm. h=3m.							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Pozo absorción Ladrillo D=150 cm. H=3m.	2.00				2.00		
	Total Partida						2.00	
m2	NIVELACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMONTE							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Colector	1.00	165.00	0.60		99.00		
	Montaje fosa séptica	1.00	4.00	3.00		12.00		
	Total Partida						111.00	
m2	CONCRETO f'c=175 kg/cm2							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Montaje fosa séptica: hormigón sin fraguar	1.00	4.00	3.00	0.25	3.00		
	Limpieza y nivelación	1.00	4.00	3.00	0.10	1.20		
	Total Partida						4.20	
m2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Losa de cimentación	2.00	3.00	0.20		1.20		
		2.00	4.00	0.20		1.60		
	Total Partida						2.80	
m2	CONCRETO f'c=210 kg/cm2							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Losa de cimentación	1.00	4.00	3.00	0.20	2.40		
	Total Partida						2.40	
kg	ACERO CORRUGADO GRADO 40							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Losa de cimentación							
	241020 5.61 kg/m2	2.00	4.30	3.30	5.61	159.21		
	Total Partida						159.21	
m2	EXCAV. ZANJA TIERRA							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Montaje fosa séptica	1.00	6.00	5.00	2.50	75.00		
	Collectores	1.00	165.00	1.35	1.50	334.13		
	Total Partida						409.13	
m2	RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Montaje fosa séptica	1.00	6.00	5.00	2.50	75.00		
	A. daltar volumen fosa	-1.00	1.00	1.00	8.80	-8.80		
	Collectores	1.00	165.00	1.55	1.10	281.33		
	Total Partida						347.53	
1	ABASTECIMIENTO DE AGUA							
1	CAPTACIÓN							
1	TUBERÍA DE ACOMETIDA							
m.	TUBERÍA PVC D= 34"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Interior pozo captación	1.00	90.34	1.10		99.37		
	Total Partida						99.37	
1	TUBERÍA DE IMPULSION							
m.	TUBERÍA PVC D= 34"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Interior pozo captación	1.00	115.94	1.10		149.53		
	Total Partida						149.53	
1	CASETA GRUPO PRESIÓN/DEPÓSITO DE AGUA							
m2	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Losa cimentación	1.00	8.95	4.70	0.40	16.83		
	Total Partida						16.83	

m3 CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Lámpara nivelación	1.00	8.95	4.70	0.10	4.21	
Recambio cubierta depósito	1.00	4.40	4.40	0.04	0.77	
Bancado generador	1.00	1.00	0.70	0.10	0.07	
Bomba	1.00	0.80	0.40	0.10	0.03	
Total Partida						5.08

m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Los de cimentación	2.00	8.95	0.30		5.37	
	2.00	4.70	0.30		2.82	
Muro depósito	8.00	4.40	2.20		77.44	
Flecos ventilación	6.00	0.80	0.20		0.96	
Total Partida						86.59

m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Los cubierta depósito	1.00	4.00	4.00		16.00	
Los cubierta cisterna	1.00	5.00	4.65		23.25	
Total Partida						39.25

m3 CONCRETO $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Los de cimentación	1.00	8.95	4.70	0.30	12.62	
Muro	2.00	4.40	2.20	0.20	3.87	
	2.00	4.00	2.20	0.20	3.52	
Los de cubierta depósito	1.00	4.40	4.40	0.25	4.84	
Los de cubierta cisterna	1.00	5.00	4.65	0.25	5.81	
Total Partida						30.66

kg ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Los de cimentación						
2#12/20 8.07 kg/m	2.00	9.25	5.00	8.07	746.48	
Los de cubierta						
2#12/15 10.76 kg/m	2.00	4.85	4.85	10.76	506.20	
	2.00	5.20	5.20	10.76	581.90	
Muro						
Espiras D12/15 0.89 kg/m	2.00	118.00	1.00	0.89	210.04	
2#12/15 10.76 kg/m	8.00	4.40	2.20	10.76	831.25	
Total Partida						2,877.87

m2 MEJORA DE ADHERENCIA CONCRETO MURO-SOLERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Unión losa muro depósito	4.00	4.40	0.20		3.52	
	2.00	6.80	0.40		5.44	
Total Partida						8.96

m JUNTA DE ESTANQUEIDAD EPDM 1,20 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Unión losa muro depósito	4.00	4.40			17.60	
Total Partida						17.60

u1 TAPA REGISTRO DEPÓSITO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Acoso interior depósito	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

u1 PASOS DE POLIPROPILENO 30x2.5cm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Acoso interior depósito	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

u1 REJ/P/TOMA AIRE EXT 300x100

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventilación depósito	6.00				6.00	
Total Partida						6.00

m2 BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cajeta	2.00	4.20	2.70		22.68	
	1.00	4.00	2.70		10.80	
	1.00	4.00	0.25		1.00	
Total Partida						34.48

m2 TABLERO CERÁMICO M-H+3cm. MORT. I/ARM.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cubierta cajeta	1.10	5.00	4.65		25.58	
Total Partida						25.58

m2 TEJA CERÁ CURV.ROJA 16"

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cubierta cajeta	1.10	5.00	4.65		25.58	
Total Partida						25.58

m2 PUER. ABATIBLE CHAPA 2 H.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puer. Abatible Chapa 2h	1.00	1.20	2.10		2.52	
Total Partida						2.52

m2 VENTANA ABAT 2 H ACERO LAMINADO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana Abat 2 h. acero laminado	2.00	1.00	1.00		2.00	
	2.00	1.50	1.00		3.00	
Total Parcial						5.00

m2 REJA 4 PLET Y RED MACIZO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana	1.00	1.00	5.00		5.00	
Total Parcial						5.00

m2 VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Ventana	1.00	1.00	5.00		5.00	
Total Parcial						5.00

m2 PISO CERAMICO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Piso cerámico	1.00	4.00	4.00		16.00	
Total Parcial						16.00

m2 ZOCALO CERAMICO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerámico interior	4.00	4.00	2.70	1.00	43.20	
Total Parcial						43.20

m2 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerámico exterior	3.00	4.40	2.70		35.64	
	1.00	4.00	0.25		1.00	
Aleros cubierta	1.00	4.65	0.75		3.49	
	1.00	5.00	0.75		3.75	
	2.00	5.00	0.50		5.00	
Total Parcial						48.88

m2 PINT. PLAST. BICOLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cerámico exterior enfoscado	1.00	1.00	48.88		48.88	
Total Parcial						48.88

m2 PINTURA EPOXICA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	2.00	2.52			5.04	
Ventanas	2.00	5.00			10.00	
Reja	2.00	5.00			10.00	
Total Parcial						25.04

m2 ESM ALTE ACRILICO SEMIBR AL AGUA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Puerta	2.00	2.52			5.04	
Ventanas	2.00	5.00			10.00	
Reja	2.00	5.00			10.00	
Total Parcial						25.04

m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Alumbrado	4.00	4.00			16.00	
	4.00	2.00			8.00	
Total Parcial						24.00

m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Tomas de fuerza	4.00	4.00			16.00	
	4.00	2.00			8.00	
Total Parcial						24.00

ud PUNTO LUZ SENCILLO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	5.00				5.00	
Total Parcial						5.00

ud BASE SUP. IP447 2P+TT

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	4.00				4.00	
Total Parcial						4.00

ud EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	4.00				4.00	
Total Parcial						4.00

ud CUADRO ELÉCTRICO LOCAL

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Total Parcial						1.00

1 RED DE DISTRIBUCIÓN

m. CONDUCC. POLIET. PE 40 PN 10 DN=40mm.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00	660.00	1.10		660.00	
Total Parcial						660.00

m.	CONDUC. POLIET PE 40 PN 10 DN=25mm							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00	190.00	1.10		209.00		
	Total Partida						209.00	
ud	VÁLV.COMP.LATÓN ROSCA D=1"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Red de distribución	9.00				9.00		
	Bocas de riego	12.00				12.00		
	Total Partida						21.00	
ud	VÁLV.COMP.LATÓN ROSCA D=1 1/2"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Red de distribución	6.00				6.00		
	Total Partida						6.00	
ud	ARQUETA VÁLVULAS							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Red de distribución	7.00				7.00		
	Bocas de riego	12.00				12.00		
	Total Partida						19.00	
ud	BOCA DE RIEGO 1"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Contorno relleno sanitario	12.00				12.00		
	Total Partida						12.00	
ud	TOMA DE AGUA 3/4" MANDO ESTRELLA							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Planta de tratamiento compostaje	12.00				12.00		
	Planta de tratamiento reciclaje	2.00				2.00		
	Nave taller alumbración	1.00				1.00		
	Total Partida						15.00	
m3	EXCAV. ZANJA TIERRA							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00	869.00	0.40	1.00	347.60		
	Total Partida						347.60	
m3	RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00	869.00	0.40	0.75	260.70		
	Total Partida						260.70	
	INSTALACIÓN INTERIOR							
ud	ACOMETIDA DN 1" ACERO GALV. 1"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	
ud	INST. AGUA F.C. ASEO C/CLAV+3INOD+2DUCHAS							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	
m.	TUBO ALIMENT. ACERO GALV. DN40mm. 1 1/2"							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Interior edificio personal	1.00	30.00			30.00		
	Total Partida						30.00	
ud	TERMO ELÉCTRICO 150 L							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	
1	CONTROL AMBIENTAL							
m.	SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=12" 0-100 m							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Pozo control ambiental	1.00	30.00			30.00		
	Total Partida						30.00	
m.	FILTRO PUENT. D=200 mm. c=4 mm.							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Pozo control ambiental	1.00	15.00			15.00		
	Total Partida						15.00	
m.	TUB. MET. REVEST. D=200 mm. c=4 mm.							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Pozo control ambiental	1.00	16.00			16.00		
	Total Partida						16.00	
1	MAQUINARIA							
ud	CARGADORA DE CADENAS 963D WH							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
		1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	
ud	RETROPALA 434 E							
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad	
	Transporte material en cubrimiento	1.00				1.00		
	Total Partida						1.00	

I EQUIPAMIENTO MECÁNICO

ul SISTEMA DE PESAJE AUTOMÁTICO 30 Tn

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ul BOMBA SUMERGIBLE LIXIVIADOS 5 m³/h a 22,5 m

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ul VÁLVULA RETENCIÓN A BOLA PN-10 D=40 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ul VÁLVULA MARIPOSA PN-10 D=40 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ul CARRETE DESMONTAJE DN 40 mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ul BOMBA SUMERGIBLE MULTITETAPA Q=2.80m³/h H=62 m

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ul SONDA DE NIVEL

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Marcha/ paratombas captación en función de nivel depósito re	1.00	2.00			2.00	
Total Partida						2.00

ul GRUPO PRESIÓN 1.20 Mpa h=2.6m

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ul GRUPO ELECTRÓGENO 13,92 KVA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ul CARRO EXTINT P. ABC 50 kg PR.IN

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

I EQUIPAMIENTO PERSONAL

ul CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul GAFAS ANTIPOLVO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul FILTRO RECAMBIO MASCARILLA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul TRAJE IMPERMEABLE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ul PAR GUANTES RESIST. A TEMPER.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ud ABRIGO ALTA VISIBLEDAD

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

1 EQUIPAMIENTO EDIFICACIÓN

1 CASETA CONTROL

ud ESCRITORIO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ud SILLAS DE ESCRITORIO DE MADERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Partida						6.00

ud ARCHIVADOR DE MADERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	4.00				4.00	
Total Partida						4.00

ud EXTINTOR CONTRA INCENDIOS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ud PIZARRA ACRILICA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

1 EDIFICACIÓN PERSONAL

ud MESA DE MADERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ud SILLA DE MADERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ud ARCHIVADOR DE MADERA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

ud EXTINTOR CONTRA INCENDIOS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	8.00				8.00	
Total Partida						8.00

ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	2.00				2.00	
Total Partida						2.00

ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	5.00				5.00	
Total Partida						5.00

ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	5.00				5.00	
Total Partida						5.00

ud BOTIQUÍN DE URGENCIA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Partida						1.00

NAVE TALLER ALMACEN							
u1	CUBETO IMPERMEABLE CON REJILLA						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralelo						2.00
EQUIPAMIENTO SEÑALIZACIÓN							
SEÑALIZACIÓN OPERACIÓN							
m	VALLA ENREJADOS GALVANIZADOS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Señalización celos verde	3.00	20.00			60.00	
	Total Paralelo						60.00
u1	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Señalización celos verde	6.00				6.00	
	Total Paralelo						6.00
m	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BICOLOR 8cm						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Señalización celos verde	1.00	1,000.00			1,000.00	
	Total Paralelo						1,000.00
1	SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA						
u1	CARTEL DE ACCESO						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Entrada instalación	1.00				1.00	
	Total Paralelo						1.00
u1	SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA E.G. 120x80 cm						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Relleno sanitario	1.00				1.00	
	Planta de tratamiento	1.00				1.00	
	Total Paralelo						2.00
u1	CAJETÍN REFLEXIVO 85x40 cm						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Edificio de Control	1.00				1.00	
	Nave taller almacén	1.00				1.00	
	Edificio de personal	1.00				1.00	
	Zona de compostaje	1.00				1.00	
	Zona de reciclado	1.00				1.00	
	Grupo de presión	1.00				1.00	
	Grupos eléctricos	1.00				1.00	
	Depósito de lodos	1.00				1.00	
	Total Paralelo						8.00
u1	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Señal previo a bodega pesaje	2.00				2.00	
	Total Paralelo						2.00
u1	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Limitación velocidad (20km/h) en interior recinto	4.00				4.00	
	Total Paralelo						4.00
u1	PANEL DIRECCIONAL h=80x40 REFLEXIVO 1						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Señalización curvas caminos interiores	14.00				14.00	
	Total Paralelo						14.00
1	PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO						
1	OBRA CIVIL						
u2	NIVELACION Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMONTE						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Compactación plataforma planta piloto	2.00	42.00	18.00		1,512.00	
		2.00	35.00	34.00		1,680.00	
	Total Paralelo						3,192.00
u3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Zona de compostaje						
	Zapatas	36.00	1.20	1.20	0.70	36.29	
	Vigas arriostramiento	24.00	9.55	0.30	0.40	27.50	
		30.00	5.50	0.30	0.40	19.80	
	Zona de reciclaje de inorgánicos						
	Zapatas	12.00	0.80	0.80	0.70	5.38	
	Vigas arriostramiento	6.00	6.45	0.30	0.40	4.64	
		8.00	3.70	0.30	0.40	3.55	
	Total Paralelo						97.16
u3	CONCRETO f_y=175 kg/cm²						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	Limpieza bajo cimentaciones						
	Zona de compostaje						
	Zapatas	36.00	1.20	1.20	0.10	5.18	
	Vigas arriostramiento	24.00	9.55	0.30	0.10	6.88	
		30.00	5.50	0.30	0.10	4.95	
	Zona de reciclaje de inorgánicos						
	Zapatas	12.00	0.80	0.80	0.10	0.77	
	Vigas arriostramiento	6.00	6.45	0.30	0.10	1.16	
		8.00	3.70	0.30	0.10	0.89	
	Total Paralelo						19.83

m2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Zona de compostaje						
Zapatas	36.00	1.20	4.00	0.60	103.68	
Vigas arriostramiento	24.00	9.55	2.00	0.30	137.52	
	30.00	5.50	2.00	0.30	99.00	
Muros rama	8.00	15.50	2.00	1.70	421.60	
	8.00	0.20	2.00	1.70	5.44	
Zona de reciclaje de inorgánicos						
Zapatas	12.00	0.80	4.00	0.60	23.04	
Vigas arriostramiento	6.00	6.45	2.00	0.30	23.22	
	8.00	3.70	2.00	0.30	17.76	
Muros contención residuos	4.00	8.12	2.00	1.70	110.43	
	4.00	0.20	2.00	1.70	2.72	
Total Partida						944.41

m3 CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Zona de compostaje						
Zapatas	36.00	1.20	1.20	0.60	31.10	
Vigas arriostramiento	24.00	9.55	0.30	0.30	20.63	
	30.00	5.50	0.30	0.30	14.85	
Muros rama	8.00	15.50	0.20	1.70	42.16	
Zona de reciclaje de inorgánicos						
Zapatas	12.00	0.80	0.80	0.60	4.61	
Vigas arriostramiento	6.00	6.45	0.30	0.30	3.48	
	8.00	3.70	0.30	0.30	2.66	
Muros contención residuos	4.00	8.12	0.20	1.70	11.04	
Total Partida						130.54

m3 CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Solera zona de compostaje	2.00	15.00	23.00	0.20	322.00	
Solera zona de reciclaje inorgánicos	2.00	9.10	8.35	0.20	30.39	
Total Partida						352.39

m3 BASE GRANULAR

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Sub base solera zona de compostaje	2.00	15.00	23.00	0.30	483.00	
Sub base solera zona de reciclaje inorgánicos	2.00	9.10	8.35	0.30	45.59	
Total Partida						528.59

kg ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Zona de compostaje						
Zapatas 2#10/20 5.61 kg/m	60.00	1.90	1.90	5.61	1,215.13	
Vigas arriostramiento						
Longitudinal D10 0.62 kg/m	12.00	21.50	4.00	0.62	639.84	
	6.00	33.50	4.00	0.62	498.48	
Cercos D6/15 0.22 kg/m	1,320.00	1.00	1.25	0.22	477.00	
	1,340.00	1.00	1.25	0.22	368.50	
Solera #4/15 1.33 kg/m	2.00	15.00	23.00	1.33	2,141.30	
Esperos muros rama 2D10/15 0.62 kg/m	4.00	104.00	0.60	0.62	154.75	
Muros rama 2#10/15 7.48 kg/m	16.00	15.50	1.80	7.48	3,339.07	
Zona de reciclaje de inorgánicos						
Zapatas 2#10/20 5.61 kg/m	24.00	1.50	1.50	5.61	302.94	
Vigas arriostramiento						
Longitudinal D10 0.62 kg/m	6.00	6.45	4.00	0.62	95.98	
	8.00	3.70	4.00	0.62	73.41	
Cercos D6/15 0.22 kg/m	260.00	1.00	1.25	0.22	71.50	
	200.00	1.00	1.25	0.22	55.00	
Solera #4/15 1.33 kg/m	2.00	9.10	8.35	1.33	202.12	
Esperos muros contención residuos 2D10/15 0.62 kg/m	4.00	110.00	0.60	0.62	163.68	
Muros contención residuos 2#10/15 7.48 kg/m	8.00	8.12	1.80	7.48	874.62	
Total Partida						10,669.32

kg ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Zona de compostaje						
Pilares 2UPN 180 44 kg/m	24.00	3.70	1.00	44.00	3,907.20	
	12.00	4.76	1.00	44.00	2,513.28	
Angulares L 100X10 15 kg/m	16.00	7.71	1.00	15.00	1,850.40	
Vigas cubierta IPE 240 33.20 kg/m						
Disteles pórticos	24.00	11.13	1.00	32.20	8,601.26	
Longitudinales	6.00	33.50	1.00	33.20	6,673.20	
Placas anclaje 4X4X0.3 dm	36.00	16.00	0.30	7.85	1,356.48	
Pernos M 20 2.47 kg/m	8.00	18.00	0.30	2.47	106.70	
Zona de reciclaje de inorgánicos						
Pilares 2UPN 140 32 kg/m	6.00	3.70	1.00	32.00	710.40	
	6.00	4.41	1.00	32.00	846.72	
Angulares L 100X10 15 kg/m	4.00	8.43	1.00	15.00	505.80	
	4.00	8.08	1.00	15.00	484.80	
Vigas cubierta IPE 180 18.80 kg/m	4.00	8.08	1.00	15.00	484.80	
Disteles pórticos	6.00	7.54	1.00	18.80	850.51	
Longitudinales	4.00	8.86	1.00	18.80	666.27	
Placas anclaje 4X4X0.3 dm	12.00	16.00	0.30	7.85	452.16	
Pernos M 20 2.47 kg/m	8.00	6.00	0.30	2.47	35.57	
Total Partida						30,045.54

m2 CUBIERTA PRELACADA 0.6mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Cubierta zona compostaje pendiente 10%	4.00	11.07	34.36		1,521.46	
Cubierta zona reciclado irregular	2.00	8.86	8.52		150.97	
Total Paralela						1,672.44

m2 ARQUETA SUMIDERO PROF. 1.25mm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Recolector lodos zona compostaje	10.00				5.00	
Total Paralela						5.00

1 EQUIPAMIENTO

1 EQUIPAMIENTO OPERACIÓN

m2 MOTO FURGÓN

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Paralela						1.00

m2 PALA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 CARRETILLA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 TRINCHE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 CONTENEDOR 800 L

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Producto reciclado	10.00				10.00	
Total Paralela						10.00

m2 CONTENEDOR 450 L

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Pilas botón	2.00				2.00	
Pilas alcalinas	2.00				2.00	
Total Paralela						4.00

m2 CONTENEDOR 600 L

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Baterías de automóvil	1.00				1.00	
Radiografías	1.00				1.00	
Tóner de impresora	1.00				1.00	
Arrozales	1.00				1.00	
Filtros de aceite	1.00				1.00	
Total Paralela						5.00

1 EQUIPAMIENTO PERSONAL

m2 CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 GAFAS ANTIPOLVO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 SEMIMÁSCARA ANTIPOLVO I FILTRO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 FILTRO RECAMBIO MASCARILLA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 MAMELICO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 TRAJE IMPERMEABLE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

m2 PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Paralela						6.00

1 PUNTOS CRÍTICOS/PASIVOS AMBIENTALES
1 BOTADERO NUEVO MOCUPE

m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA RESIDUOS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Volumen residuos	1.00	5,675.95			5,675.95	
Total Partida						5,675.95

m2 DESBROCE PLATAFORMA VERTIDO e<10 cm

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Superficie ocupada botadero	1.00	200.00	100.00		20,000.00	
Total Partida						20,000.00

m3/a TRANSPORTE DE RESIDUOS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
Volumen de residuos: 5675.95 m ³						
Volumen desbroce/empieza: 20000 x 0.10 = 2000 m ³						
Coefficiente de esponjamiento: 1.2						
Volumen material a transportar: (5675.95+2000) x 1.20 = 9,211.14 m ³						
Velocidad media: 30 Km/h						
Distancia: 17.4 Km. Ida + Vuelta: 34.8 km						
Equivalencia horas transporte necesarias: (9211.14/20) x 34.8/3	1.00	534.25			534.25	
Nº de viajes: 9211.14/20= 461						
Tiempo descarga camion: 0.50	155.00	0.50			77.50	
Tiempo de carga camion: 1.00	155.00	1.00			155.00	
Total Partida 3.1.3						766.75

1 SEGURIDAD Y SALUD OBRA
1 CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 GAFAS ANTIPOLVO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 FILTRO RECAMBIO MASCARILLA

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 TRAJE IMPERMEABLE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 PAR GUANTES RESIST. A TEMPER.

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

1 MANDIL CUERO PARA SOLDADOR

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	6.00				6.00	
Total Partida						6.00

1 CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE

Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
	16.00				16.00	
Total Partida						16.00

ud	EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZONTAL						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		4.00				4.00	
	Total Paralela						4.00
ud	EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		4.00				4.00	
	Total Paralela						4.00
mes	ALQUILER CASETA ASEO 7.91 m2						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		8.00				8.00	
	Total Paralela						8.00
mes	ALQUILER CASETA ALMACÉN 14.65 m2						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		8.00				8.00	
	Total Paralela						8.00
mes	ALQUILER CASETA OFICINA 14.65 m2						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		8.00				8.00	
	Total Paralela						8.00
ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		4.00				4.00	
	Total Paralela						4.00
ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		1.00				1.00	
	Total Paralela						1.00
ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		1.00				1.00	
	Total Paralela						1.00
ud	PORTARROLLOS INDUS.CERRADUR						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2,000.00				2,000.00	
	Total Paralela						2,000.00
ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		10.00				10.00	
	Total Paralela						10.00
ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
ud	TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		500.00				500.00	
	Total Paralela						500.00
ud	EXTINTOR CONTRA INCENDIOS						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		2.00				2.00	
	Total Paralela						2.00
ud	CUADRO DE OBRA 63 A. MODELO I						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		1.00				1.00	
	Total Paralela						1.00
ud	LÁMPARA PORTATIL MANO						
	Descripción	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Subtotal	Cantidad
		16.00				16.00	
	Total Paralela						16.00

1 CAPACITACION A LA POBLACION

ud LOGISTICA

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				3.00	
Total Paralela						3.00

ud MATERIAL DE INFORMACION (AFICHES, TRIPTICOS)

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				500.00	
Total Paralela						500.00

ud REFRIGERIOS

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				500.00	
Total Paralela						500.00

ud VISITAS GUIADAS A LA OBRA

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				2.00	
Total Paralela						2.00

1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL
SUPERVISION DE CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y REVISION DE
DOCUMENTAL

mes SUPERVISOR AMBIENTAL

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				1.00	
Total Paralela						1.00

ud MONITOREO AMBIENTAL

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				2.00	
Total Paralela						2.00

ud MONITOREO DE AIRE

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				4.00	
Total Paralela						4.00

ud MONITOREO DE RUIDO

Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Alura	Subtotal	Cantidad
	1.00				6.00	
Total Paralela						6.00

ANEXO 09:

PRESUPUESTO

510

Presupuesto

PRESUPUESTO RELLENO SANITARIO DISTRITO DE LAGUNAS
 SUBPRESUPUESTO HABILITACION DE RELLENO SANITARIO
 CLIENTE BELLO CHUPILLON MARK
 Lugar DISTRITO DE LAGUNAS - MOCUPE

Item Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				S/9,235.00
OFICINAS	m2	8.00	S/55.00	S/440.00
ALMACEN	m2	8.00	S/55.00	S/440.00
CASETA DE CONTROL	m2	4.00	S/55.00	S/220.00
COMEDORES	m2	10.00	S/20.00	S/200.00
SERVICIOS HIGIENICOS	GLB	1.00	S/200.00	S/200.00
CERCOS	m	10500.00	S/0.71	S/7,455.00
CARTELES	GBL	1.00	S/280.00	S/280.00
INSTALACIONES PROVISIONALES				S/1,250.00
OBTENCION PARA EL SERVICIO	GLB	1.00	S/1,000.00	S/1,000.00
ENERGIA ELÉCTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00	S/250.00	S/250.00
TRABAJOS PRELIMINARES				S/21,490.00
ELIMINACION DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS Y LIVIANOS	m3	2250.00	S/8.00	S/18,000.00
ELIMINACION DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS Y LIVIANOS	m3	56.25	S/8.00	S/450.00
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	8000.00	S/0.38	S/3,040.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/132,647.51
CORTES	m3	21954.22	S/4.00	S/87,816.88
RELLENOS	m3	8684.24	S/1.89	S/16,413.21
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	24082.56	S/1.18	S/28,417.42
RESTITUCION REMANENTE				S/845,911.35
RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	m3	2000	S/52.60	S/105,200.00
LAMINA GEOTEXTIL	m2	24822	S/7.54	S/187,157.88
CAPA DE MATERIAL IMPERMEABLE - base	m3	2172.2	S/85.20	S/185,071.44
RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	m3	2005.25	S/52.60	S/105,476.15
CAPA DE MATERIAL IMPERMEABLE - cobertura	m3	2336.396	S/85.20	S/199,060.94
IMPERMEABILIZACION CON GEOMEMBRANA	m2	2214.16	S/28.88	S/63,944.94
DRENAJE PLUVIALES				S/274,763.72
FORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	m.	3683.77	S/8.54	S/31,459.40
CUNETAS REVESTIDA 2,00X0.50 M E=0.10M	m.	1427.06	S/145.57	S/207,737.12
PASO CONTINUIDAD CUNETAS TUBO D=10"	m.	10.4	S/192.32	S/2,000.13
PASO CONTINUIDAD CUNETAS TUBO D=16"	m.	67.3	S/243.15	S/16,364.00
ARQUETA CON REJILLA CONEXION DRENAJE 2X1X0.25M	ud	5	S/1,238.36	S/6,191.80
POZO LADRILLO REGISTRO D=110CM, H=1.50M	ud	2	S/1,383.71	S/2,767.42
EMBOCADURA DRENAJE D=40CM	ud	2	S/1,791.37	S/3,582.74
EXCAVACION DE ZANJA TIERRA	m3	97.095	S/24.18	S/2,347.76
RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACION	m3	87.994	S/26.29	S/2,313.36
DRENAJE LIXIVIADOS				S/435,386.09
DREN CIRCULAR PVC D=6"	m.	2987.9976	S/36.52	S/109,121.67
DREN CIRCULAR PVC D=8"	m.	499.8214	S/48.08	S/24,031.41
ARQUETA LADRI. ENT. DE PASO 77x77x65 cm	ud	1	S/552.70	S/552.70
POZO LADRILLO REGISTRO D=110cm h=2.50m	ud	4	S/1,625.17	S/6,500.68
TUBERIA ENTERRADA PVC CON JUNTA ELASTICA 200mm SDR-34	m.	213.4284	S/62.23	S/13,281.65
TUBERIA ENTERRADA PVC CON JUNTA ELASTICA 160mm SDR-34	m.	213.4284	S/62.23	S/13,281.65
CONCRETO Fc=210 kg/cm2	m3	413.684884	S/433.97	S/179,526.83
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1069.8747	S/59.21	S/63,347.28
RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA	m3	176.9367756	S/52.60	S/9,306.87
EXCAVACION DE ZANJA TIERRA	m3	344.925	S/24.18	S/8,340.29
RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACION	m3	307.914	S/26.29	S/8,095.06
RECIRCULACION LIXIVIADOS				S/334,577.00
DEPOSITO DE LIXIVIADOS				S/334,577.00
EXCAVACION CIM. Y POZOS TIERRA	m3	1038.094546	S/32.62	S/33,862.64
TERRAPLEN CON PRODUCTO DE EXCAVACION	m3	300.36	S/7.36	S/2,210.65

NIVELACION Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMON	m2	168	S/2.81	S/472.08
CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	22.96	S/330.34	S/7,584.61
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	727.38	S/59.21	S/43,068.17
CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	197.728	S/433.97	S/85,808.02
ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	17330.0608	S/4.57	S/79,198.38
MEJORA DE ADHERENCIA CONCRETO MURO-SOLERA	m2	20.48	S/70.50	S/1,443.84
JUNTA DE ESTANQUEIDAD EPDM 1,20 mm	m	51.2	S/12.69	S/649.73
MORTERO IMPERMEABILIZANTE	m2	241.6	S/53.45	S/12,913.52
PASOS DE POLIPROPILENO 30x25cm	ud	22	S/45.57	S/1,002.54
ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA	kg	1693.312	S/18.05	S/30,564.28
CUBIERTA PRELACADA 0.6mm	m2	176.748	S/202.54	S/35,798.54
TUBERÍA RECIRCULACIÓN LIXIVIADOS				S/61,075.72
COLECTOR DE IMPULSIÓN 65 mm	m.	1	S/4,673.27	S/4,673.27
CONDUCC. POLIET. PE 40 PN 10 DN=65mm.	m.	713.2498	S/77.37	S/55,184.14
EXCAV. ZANJA TIERRA	m3	33.75	S/24.18	S/816.08
RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN	m3	15.3	S/26.29	S/402.24
PAVIMENTACIONES CAMINOS INTERIORES				S/152,766.05
NIVELACION Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMON	m2	2713.04	S/2.81	S/7,623.64
TERRAPLEN CON PRODUCTO DE EXCAVACION	m3	2588.2065	S/7.36	S/19,049.20
BASE GRANULAR	m3	1956.2485	S/42.74	S/83,610.06
CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 PAVIMENTACIONES	m3	79.96	S/504.70	S/40,355.81
ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	465.5	S/4.57	S/2,127.34
CERRAMIENTO PERIMETRAL				S/387,076.08
CERRAMIENTO MALLA	m.	1606.74635	S/170.79	S/274,416.21
PORTON 6,00x3,00 40/14 STD	ud	1	S/4,000.00	S/4,000.00
CERCO VIVO DE PLANTAS ESPINOSAS DE LA ZONA 1-1,25 m	m	1460.6785	S/74.39	S/108,659.87
ELECTRICIDAD				S/201,495.95
LÍNEA 4(1x25)mm2 Cu + TT Cu	m.	176	S/114.43	S/20,139.68
CUADRO ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN	ud	1	S/55,651.66	S/55,651.66
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 2 DN 80 mm	m.	165	S/33.08	S/5,458.20
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 6 DN 80 mm	m.	44	S/44.60	S/1,962.40
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 8 DN 80 mm	m.	121	S/58.66	S/7,097.86
ARQUETA ELÉCTRICA DE OBRA	ud	20	S/1,628.67	S/32,573.40
LÍNEA Cu TETRAPOLAR RV-K 0,6/1KV 4x6 mm2+TT	m.	264	S/30.65	S/8,091.60
LÍNEA Cu TETRAPOLAR RV-K 0,6/1KV 4x4 mm2+TT	m.	583	S/21.47	S/12,517.01
LÍNEA Cu TRIPOLAR +TT RV-K 0,6/1KV 4x2,5 mm2	m.	242	S/16.06	S/3,886.52
LÍNEA Cu TRIPOLAR +TT RV-K 0,6/1KV 3x1,5 mm2	m.	682	S/12.75	S/8,695.50
LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu.	m.	302.5	S/47.46	S/14,356.65
CIRCUITO DE T.T COND 35mm2 Cu desnudo	m.	242	S/22.18	S/5,367.56
TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	ud	11	S/486.81	S/5,354.91
COLUMNA 4 m CON CIMENTACIÓN.	ud	6	S/1,880.26	S/11,281.56
LUM.A.VIARIO FUNDIC.CI.VIDRIO VSAP 100W.	ud	6	S/1,510.24	S/9,061.44
EDIFICIO DE CONTROL				S/71,413.08
EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	m3	14.4	S/32.62	S/469.73
CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	3.6	S/330.34	S/1,189.22
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7.54	S/59.21	S/446.44
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS	m2	42.25	S/85.42	S/3,609.00
CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	21.4225	S/433.97	S/9,296.72
ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	1685.6616	S/4.57	S/7,703.47
BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"	m2	56.7	S/162.29	S/9,201.84
TABLERO DE LADRILLO PASTELERO	m2	46.475	S/93.09	S/4,326.36
TEJA CERA.CURV.ROJA 16"	m2	46.475	S/149.85	S/6,964.28
PUERTA ABATIBLE CHAPA 2 H	m2	2.52	S/1,243.17	S/3,132.79
VENTANA ABATIBLE 2 H. ACERO LAMINADO	m2	7	S/491.44	S/3,440.08
REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO	m2	7	S/350.39	S/2,452.73
VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.	m2	7	S/88.07	S/616.49
PISO CERAMICO	m2	25	S/61.15	S/1,528.75
ZOCALO CERAMICO	m2	54	S/51.10	S/2,759.40
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	69.7	S/90.63	S/6,316.91
PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.	m2	69.71	S/31.50	S/2,195.87
PINTURA EPOXICA	m2	33.04	S/29.40	S/971.38

ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR.AL AGUA	m2	33.04	S/36.42	S/1,203.32
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.	m.	28	S/21.96	S/614.88
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.	m.	28	S/24.57	S/687.96
PUNTO LUZ SENCILLO	ud	5	S/108.33	S/541.65
BASE SUP. IP447 2P+TT	ud	4	S/112.33	S/449.32
EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF	ud	4	S/128.90	S/515.60
CUADRO ELÉCTRICO LOCAL	ud	1	S/778.90	S/778.90
EDIFICACIÓN PARA PERSONAL				S/113,266.17
EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	m3	20.88	S/32.62	S/681.11
CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	5.22	S/330.34	S/1,724.37
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.82	S/59.21	S/522.23
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS	m2	59.8	S/85.42	S/5,108.12
CONCRETO $f_c=280$ kg/cm2	m3	27.62	S/533.25	S/14,728.37
ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	2330.1856	S/4.57	S/10,648.95
BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"	m2	71.28	S/162.29	S/11,568.03
TABLERO DE LADRILLO PASTELERO	m2	65.78	S/93.09	S/6,123.46
TEJA CERÁ.CURV.ROJA 16"	m2	65.78	S/149.85	S/9,857.13
PUERTA ABATIBLE CHAPA 2 H	m2	12.39	S/1,243.17	S/15,402.88
VENTANA ABAT.2 H.ACERO LAMINADO	m2	7.25	S/491.44	S/3,562.94
REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO	m2	7.25	S/350.39	S/2,540.33
VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.	m2	7.25	S/88.07	S/638.51
PISO CERAMICO	m2	38.5	S/61.15	S/2,354.28
ZOCALO CERAMICO	m2	108	S/51.10	S/5,518.80
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	87.53	S/90.63	S/7,932.84
PINT. PLAST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.	m2	87.54	S/31.50	S/2,757.51
PINTURA EPOXICA	m2	53.78	S/29.40	S/1,581.13
ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR. AL AGUA	m2	53.78	S/36.42	S/1,958.67
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.	m.	32	S/21.96	S/702.72
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.	m.	32	S/24.57	S/786.24
PUNTO LUZ SENCILLO	ud	6	S/108.33	S/649.98
PUNTO LUZ CONMUTADO	ud	2	S/121.74	S/243.48
BASE SUP. IP447 2P+TT	ud	8	S/112.33	S/898.64
EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF	ud	6	S/128.90	S/773.40
EQUIPO FLUORESCENTE 1X18 W. AF	ud	5	S/106.95	S/534.75
CUADRO ELÉCTRICO LOCAL	ud	1	S/778.90	S/778.90
P.DUCHA CHAPA 80x80x6,5 BLA. 1.9 mm.	ud	2	S/485.00	S/970.00
LAV.56x47 S.NORM.COL.G.MONOBL.	ud	4	S/310.00	S/1,240.00
INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA.	ud	3	S/159.47	S/478.41
NAVE TALLER Y ALMACÉN SEPARACION MANUAL				S/652,563.51
EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	m3	233.25	S/32.62	S/7,608.62
CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	8.31	S/330.34	S/2,745.13
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	197.6	S/59.21	S/11,699.90
CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	51.24	S/433.97	S/22,236.62
CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	69.48	S/433.97	S/30,152.24
BASE GRANULAR	m3	129.15	S/42.74	S/5,519.87
ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	4263.109	S/4.57	S/19,482.41
ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA	kg	15650.92	S/18.05	S/282,499.11
CUBIERTA CHAPA PRELACADA 0,6 mm.	m2	280.019	S/202.54	S/56,715.05
FOR. PLACA ALVEOLAR c=15+5cm.L=5m.Q=900kg/m2	m2	199.68	S/178.03	S/35,549.03
BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"	m2	256.824	S/162.29	S/41,679.97
PUER.ABATIBLE CHAPA 2 H.	m2	5.04	S/1,243.17	S/6,265.58
VENTANA ABATIBLE 2 H. ACERO LAMINADO	m2	36	S/491.44	S/17,691.84
REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO	m2	36	S/350.39	S/12,614.04
VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.	m2	36	S/88.07	S/3,170.52
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	595.728	S/90.63	S/53,990.83
PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.	m2	596.0304	S/31.50	S/18,774.96
PINTURA EPOXICA	m2	154.08	S/29.40	S/4,529.95
ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR.AL AGUA	m2	154.08	S/36.42	S/5,611.59
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.	m.	88	S/21.96	S/1,932.48
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.	m.	48	S/24.57	S/1,179.36
PUNTO LUZ SENCILLO	ud	40	S/108.33	S/4,333.20

BASE SUP. IP447 2P+TT	ud	8	S/112.33	S/898.64
EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF	ud	32	S/128.90	S/4,124.80
CUADRO ELÉCTRICO LOCAL	ud	2	S/778.90	S/1,557.80
SANEAMIENTO				S/68,079.01
TUB. ENT. PVC CORR. J. ELAS SN8 C. TEJA 160mm	m.	165	S/75.67	S/12,485.55
POZO LADRI. REGISTRO D=110cm. h=1.50m.	ud	4	S/1,383.71	S/5,534.84
ARQUETA SUMIDERO PROF. MAX. 0.75 m	ud	2	S/554.71	S/1,109.42
ARQUETA CIEGA SANEAMIENTO	ud	2	S/518.18	S/1,036.36
FOSA SÉPTICA 8000 litros	ud	1	S/20,805.53	S/20,805.53
POZO ABSORCIÓN LADRILLO D=150 cm. h=3m.	ud	2	S/2,221.99	S/4,443.98
NIVELACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN DE DESMON	m2	111	S/2.81	S/311.91
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	4.2	S/330.34	S/1,387.43
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.8	S/59.21	S/165.79
CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	2.4	S/433.97	S/1,041.53
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	159.2118	S/4.57	S/727.60
EXCAV. ZANJA TIERRA	m3	409.125	S/24.18	S/9,892.64
RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN	m3	347.525	S/26.29	S/9,136.43
ABASTECIMIENTO DE AGUA				
CAPTACIÓN				
TUBERÍA DE ACOMETIDA				S/894.37
TUBERÍA PVC D= 3/4"	m.	99.374	S/9.00	S/894.37
TUBERÍA DE IMPULSION				S/1,345.81
TUBERÍA PVC D= 3/4"	m.	149.534	S/9.00	S/1,345.81
CASETA GRUPO PRESIÓN/DEPÓSITO DE AGUA				S/83,724.31
EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	m3	16.826	S/32.62	S/548.86
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	5.0829	S/330.34	S/1,679.09
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	86.59	S/59.21	S/5,126.99
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSAS	m2	39.25	S/85.42	S/3,352.74
CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m3	30.664	S/533.25	S/16,351.58
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2877.8744	S/4.57	S/13,151.89
MEJORA DE ADHERENCIA CONCRETO MURO-SOLERA	m2	8.96	S/70.50	S/631.68
JUNTA DE ESTANQUEIDAD EPDM 1,20 mm	m	17.6	S/12.69	S/223.34
TAPA REGISTRO DEPÓSITO	ud	1	S/497.00	S/497.00
PASOS DE POLIPROPILENO 30x25cm	ud	8	S/45.57	S/364.56
REJ.P/TOMA AIRE EXT.300x100	ud	6	S/238.19	S/1,429.14
BLOQUES DE CEMENTO TEXTURIZADO DE 6"x6"x8"	m2	34.48	S/162.29	S/5,595.76
TABLERO CERÁMICO M-H+3cm. MORT. I/ARM.	m2	25.575	S/350.00	S/8,951.25
TEJA CERÁMICA CURV. ROJA 16"	m2	25.575	S/149.85	S/3,832.41
PUER. ABATIBLE CHAPA 2 H.	m2	2.52	S/1,243.17	S/3,132.79
VENTANA ABAT. 2 H. ACERO LAMINADO	m2	5	S/491.44	S/2,457.20
REJA 4 PLET. Y RED. MACIZO	m2	5	S/350.39	S/1,751.95
VIDRIO FLOAT INCOLORO 6 mm.	m2	5	S/88.07	S/440.35
PISO CERAMICO	m2	16	S/61.15	S/978.40
ZOCALO CERAMICO	m2	43.2	S/51.10	S/2,207.52
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	48.8775	S/90.63	S/4,429.77
PINT. PLAST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.	m2	48.88	S/31.50	S/1,539.72
PINTURA EPOXICA	m2	25.04	S/29.40	S/736.18
ESMALTE ACRÍLICO SEMIBR. AL AGUA	m2	25.04	S/36.42	S/911.96
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.	m.	24	S/21.96	S/527.04
CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.	m.	24	S/24.57	S/589.68
PUNTO LUZ SENCILLO	ud	5	S/108.33	S/541.65
BASE SUP. IP447 2P+TT	ud	4	S/112.33	S/449.32
EQUIPO FLUORESCENTE 2X36W. AF	ud	4	S/128.90	S/515.60
CUADRO ELÉCTRICO LOCAL	ud	1	S/778.90	S/778.90
RED DE DISTRIBUCIÓN				S/87,762.79
CONDUCC. POLIET. PE 40 PN 10 DN=40mm.	m.	660	S/49.13	S/32,425.80
CONDUCC. POLIET. PE 40 PN 10 DN=25mm.	m.	209	S/33.06	S/6,909.54
VÁLV. COMP. LATÓN ROSCA D=1"	ud	21	S/68.89	S/1,446.69
VÁLV. COMP. LATÓN ROSCA D=1 1/2"	ud	6	S/103.00	S/618.00
ARQUETA VÁLVULAS	ud	19	S/841.46	S/15,987.74

BOCA DE RIEGO 1"	ud	12	5/510.89	5/6,130.68
TOMA DE AGUA 3/4" MANDO ESTRELLA	ud	15	5/215.47	5/3,232.05
EXCAV. ZANJA TIERRA	m3	347.6	5/24.18	5/8,404.97
RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN	m3	260.7	5/26.29	5/6,853.80
ACOMETIDA DN 1". ACERO GALV. 1"	ud	1	5/1,051.79	5/1,051.79
INST.AGUA F.C.ASEO C/4LAV+3INOD+2DUCHAS	ud	1	5/2,035.53	5/2,035.53
TUBO ALIMENT.ACERO GALV. DN40mm. 1 1/2"	m.	30	5/36.31	5/1,089.30
TERMO ELÉCTRICO 150 l.	ud	1	5/1,576.90	5/1,576.90
CONTROL AMBIENTAL				5/14,463.29
SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=12" Ø-100 m	m.	30	5/252.82	5/7,584.60
FILTRO PUENT. D=200 mm. e=4 mm.	m.	15	5/227.87	5/3,418.05
TUB.MET.REVEST.D=200 mm. e=4 mm.	m.	16	5/216.29	5/3,460.64
MAQUINARIA				5/1,375,560.80
CARGADORA DE CADENAS 963D WH	ud	1	5/989,714.00	5/989,714.00
RETROPALA 434 E	ud	1	5/385,846.80	5/385,846.80
EQUIPAMIENTO MECÁNICO				5/213,777.51
SISTEMA DE PESAJE AUTOMÁTICO 30 Tn	ud	1	5/70,500.72	5/70,500.72
BOMBA SUMERGIBLE LIXIVIADOS 5 m3/h a 22,5 m	ud	2	5/58,095.28	5/116,190.56
VÁLV.RETENCIÓN A BOLA PN-10.D=40 mm	ud	2	5/266.22	5/532.44
VÁLVULA MARIPOSA PN-10.D=40 mm	ud	2	5/307.38	5/614.76
CARRETE DESMONTAJE DN 40 mm.	ud	2	5/298.36	5/596.72
BOMBA SUMERGIBLE MULTITAPA Q=2,80m3/h H=62 m	ud	1	5/7,197.09	5/7,197.09
SONDA DE NIVEL	ud	2	5/376.30	5/752.60
GRUPO PRESIÓN 1,20 l/seg. h=2.6m.	ud	1	5/1,800.00	5/1,800.00
GRUPO ELECTRÓGENO 13,92 KVA	ud	1	5/14,801.97	5/14,801.97
CARRO EXTINT.P. ABC 50 kg.PR.IN	ud	1	5/790.65	5/790.65
EQUIPAMIENTO PERSONAL				5/2,793.04
CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	ud	8	5/9.90	5/79.20
GAFAS ANTIPOLVO	ud	8	5/3.25	5/26.00
SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	ud	8	5/28.05	5/224.40
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	ud	8	5/4.98	5/39.84
MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON	ud	8	5/55.90	5/447.20
TRAJE IMPERMEABLE	ud	8	5/35.25	5/282.00
PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE	ud	8	5/5.90	5/47.20
PAR GUANTES RESIST. A TEMPER.	ud	8	5/27.50	5/220.00
PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	ud	8	5/17.90	5/143.20
PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	ud	8	5/25.50	5/204.00
ABRIGO ALTA VISIBILIDAD	ud	8	5/135.00	5/1,080.00
EQUIPAMIENTO EDIFICACIÓN				5/1,376.58
CASETA CONTROL				5/1,376.58
ESCRITORIO	ud	1	5/196.26	5/196.26
SILLAS DE ESCRITORIO DE MADERA	ud	6	5/72.00	5/432.00
ARCHIVADOR DE MADERA	ud	4	5/130.90	5/523.60
EXTINTOR CONTRA INCENDIOS	ud	1	5/120.00	5/120.00
PIZARRA ACRILICA	ud	1	5/104.72	5/104.72
EDIFICACIÓN PERSONAL				5/18,639.25
MESA DE MADERA	ud	1	5/196.35	5/196.35
SILLA DE MADERA	ud	8	5/72.00	5/576.00
ARCHIVADOR DE MADERA	ud	1	5/130.90	5/130.90
EXTINTOR CONTRA INCENDIOS	ud	2	5/120.00	5/240.00
PERCHA PARA DUCHA O ASEO	ud	8	5/12.50	5/100.00
PORTARROLLOS INDUSTRIAL	ud	2	5/25.00	5/50.00
JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO	ud	5	5/58.00	5/290.00
ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	ud	5	5/92.50	5/462.50
BOTIQUÍN DE URGENCIA	ud	1	5/205.00	5/205.00
CUBETO IMPERMEABLE CON REJILLA	ud	2	5/1,516.00	5/3,032.00
VALLA ENREJADOS GALVANIZADOS	m	60	5/165.47	5/9,928.20
PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE	ud	6	5/488.05	5/2,928.30
CINTA DE SEÑALIZACIÓN BICOLOR 8cm	m.	1000	5/0.50	5/500.00
SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA				5/24,717.67
CARTEL DE ACCESO	ud	1	5/7,834.41	5/7,834.41

SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA E.G. 120x180 cm	ud	2	S/1,856.87	S/3,713.74
CAJETÍN REFLEXIVO 85x40 cm	ud	8	S/445.51	S/3,564.08
SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm	ud	2	S/449.85	S/899.70
SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm	ud	4	S/468.40	S/1,873.60
PANEL DIRECCIONAL b/a 80x40 REFLEXIVO 1	ud	14	S/488.01	S/6,832.14
PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO				
OBRA CIVIL				S/1,239,441.03
NIVELACION Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACION DE DESMON	m2	3192	S/2.81	S/8,969.52
EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	m3	97.164	S/32.62	S/3,169.49
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	19.827	S/330.34	S/6,549.65
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	944.412	S/59.21	S/55,918.63
CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	130.5402	S/433.97	S/56,650.53
CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	352.394	S/433.97	S/152,928.42
BASE GRANULAR	m3	528.591	S/42.74	S/22,591.98
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	10669.31554	S/4.57	S/48,758.77
ACERO A36 EN ESTRUCTURA SOLDADA	kg	30045.56	S/18.05	S/542,322.36
CUBIERTA PRELACADA 0.6mm	m2	1672.4352	S/202.54	S/338,735.03
ARQUETA SUMIDERO PROF. 1.25mm	ud	5	S/569.33	S/2,846.65
EQUIPAMIENTO				
EQUIPAMIENTO OPERACIÓN				S/23,310.00
MOTO FURGÓN	ud	1	S/5,700.00	S/5,700.00
PALA	ud	6	S/150.00	S/900.00
CARRETILLA	ud	6	S/525.00	S/3,150.00
TRINCHE	ud	6	S/220.00	S/1,320.00
CONTENEDOR 800 L	ud	10	S/850.00	S/8,500.00
CONTENEDOR 4,50 L	ud	4	S/160.00	S/640.00
CONTENEDOR 600 L	ud	5	S/620.00	S/3,100.00
EQUIPAMIENTO PERSONAL				S/1,012.38
CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	ud	6	S/9.90	S/59.40
GAFAS ANTIPOLVO	ud	6	S/3.25	S/19.50
SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	ud	6	S/28.05	S/168.30
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	ud	6	S/4.98	S/29.88
MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON	ud	6	S/55.90	S/335.40
TRAJE IMPERMEABLE	ud	6	S/35.25	S/211.50
PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE	ud	6	S/5.90	S/35.40
PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	ud	6	S/25.50	S/153.00
PUNTOS CRÍTICOS/PASIVOS AMBIENTALES				
BOTADERO NUEVO MOCUPE				S/72,190.58
EXCAVACIÓN MECÁNICA RESIDUOS	m3	5675.95	S/9.01	S/51,140.31
DESBROCE PLATAFORMA VERTIDO e<10 cm	m2	20000	S/0.76	S/15,200.00
TRANSPORTE DE RESIDUOS	m3/h	766.74612	S/7.63	S/5,850.27
SEGURIDAD Y SALUD OBRA				S/30,639.88
CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	ud	16	S/9.90	S/158.40
GAFAS ANTIPOLVO	ud	16	S/3.25	S/52.00
SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	ud	16	S/28.05	S/448.80
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	ud	16	S/4.98	S/79.68
MAMELUCO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODON	ud	16	S/55.90	S/894.40
TRAJE IMPERMEABLE	ud	16	S/35.25	S/564.00
PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE	ud	16	S/5.90	S/94.40
PAR GUANTES RESIST. A TEMPER.	ud	16	S/27.50	S/440.00
PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	ud	16	S/17.90	S/286.40
PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	ud	16	S/25.50	S/408.00
CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	ud	16	S/61.90	S/990.40
MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	ud	6	S/30.00	S/180.00
CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	ud	16	S/29.90	S/478.40
EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZONTAL	ud	4	S/520.00	S/2,080.00
EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS	ud	4	S/955.00	S/3,820.00
ALQUILER CASETA ASEO 7.91 m2	mes	8	S/390.00	S/3,120.00
ALQUILER CASETA ALMACÉN 14,65 m2	mes	8	S/340.00	S/2,720.00
ALQUILER CASETA OFICINA 14,65 m2	mes	8	S/425.00	S/3,400.00
MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	ud	2	S/525.00	S/1,050.00

BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	ud	4	S/260.00	S/1,040.00
DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	ud	2	S/75.00	S/150.00
BOTIQUÍN DE URGENCIA	ud	1	S/205.00	S/205.00
REPOSICIÓN BOTIQUÍN	ud	1	S/150.00	S/150.00
PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	ud	2	S/25.00	S/50.00
JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO	ud	2	S/58.00	S/116.00
CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.	m.	2000	S/0.50	S/1,000.00
BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	ud	10	S/45.50	S/455.00
PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.	ud	2	S/42.00	S/84.00
TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.	ud	500	S/1.60	S/800.00
EXTINTOR CONTRA INCENDIOS	ud	2	S/120.00	S/240.00
CUADRO DE OBRA 63 A. MODELO 1	ud	1	S/4,525.00	S/4,525.00
LÁMPARA PORTATIL MANO	ud	16	S/35.00	S/560.00
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (CONSTRUCCIÓN)				
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS				
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				S/111,383.09
SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	ud	1	S/1,499.76	S/1,499.76
ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE TACHOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	ud	7	S/125.34	S/877.38
CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA	ud	1	S/930.00	S/930.00
ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ud	1	S/3,075.95	S/3,075.95
RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS (EPS-RSS)	ud	3	S/35,000.00	S/105,000.00
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES				S/14,000.00
INSTALACIÓN DE BAÑOS PORTÁTILES	ud	2	S/1,000.00	S/2,000.00
DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	ud	24	S/500.00	S/12,000.00
REVISIÓN TÉCNICA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y MA				S/2,208.00
REVISIÓN TÉCNICA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y MA	ud	6	S/368.00	S/2,208.00
MEDIDAS DE CONTROL DE POLVOS				S/18,961.80
MEDIDAS DE CONTROL DE POLVOS	ud	30	S/632.06	S/18,961.80
MEDIDAS DE CONTROL DE EMISIÓN DE GASES Y RUIDO				S/600.00
MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO (HORARIO RESTRINGIDO)	ud	6	S/100.00	S/600.00
PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL				S/9,349.76
EXAMEN MÉDICO DE LOS OBREROS	ud	10	S/200.00	S/2,000.00
CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL DE OBRA	ud	6	S/930.00	S/5,580.00
DIFUSIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	ud	3	S/90.00	S/270.00
SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	ud	1	S/1,499.76	S/1,499.76
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE				
CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA				S/5,080.00
CHARLAS DIARIAS	ud	180	S/24.00	S/4,320.00
REUNIONES SEMANALES	ud	30	S/24.00	S/720.00
MATERIAL DE INFORMACIÓN (AFICHES, TRIPTICOS)	ud	20	S/2.00	S/40.00
CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN				S/3,460.00
LOGÍSTICA	ud	3	S/100.00	S/300.00
MATERIAL DE INFORMACIÓN (AFICHES, TRIPTICOS)	ud	500	S/2.00	S/1,000.00
REFRIGERIOS	ud	500	S/2.00	S/1,000.00
VISITAS GUIADAS A LA OBRA	ud	2	S/580.00	S/1,160.00
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
SUPERVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO				S/10,840.00
SUPERVISOR AMBIENTAL	mes	1	S/3,000.00	S/3,000.00
MONITOREO DE AGUA	ud	2	S/500.00	S/1,000.00
MONITOREO DE AIRE	ud	4	S/1,410.00	S/5,640.00
MONITOREO DE RUIDO	ud	6	S/200.00	S/1,200.00
COSTO DIRECTO				S/7,130,528.19
GASTOS GENERALES (13%)				S/926,968.66
UTILIDADES (10%)				S/713,052.82
SUB TOTAL				S/8,770,549.67
IGV				S/1,578,698.94
TOTAL DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN				S/10,349,248.61

EXPEDIENTE TÉCNICO (7%)	S/724,447.40
SUPERVISION (5%)	S/517,462.43
PRESUPUESTO TOTAL DEL EXPEDIENTE TECNICO	S/11,591,158.45

SON: ONCE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO CON 45/100