

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con CUI N°2672468.

1.0 ASPECTOS GENERALES

El presente documento contiene la descripción del Proyecto denominado "MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con CUI N°2672468. Las especificaciones técnicas, metrados, presupuestos, cronogramas, los planos, memorias de cálculo, estudios básicos y demás documentos conformantes del Expediente Técnico están referidos a las obras del presente Proyecto.

La Municipalidad Distrital de San Isidro, con la finalidad de cumplir las metas y compromisos de los proyectos programados en el presupuesto institucional y frente a la necesidad de disponer y fomentar el desarrollo de la ciudad, con el tratamiento de los espacios públicos se determina ejecutar el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con CUI N°2672468.

1.01 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

LUGAR : PLAZA PAZ SOLDAN
DISTRITO : SAN ISIDRO
PROVINCIA : LIMA
DEPARTAMENTO : LIMA


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

Sus colindancias son:

Por el Norte : Av. Victor A. Belaunde
Por el Sur : Av. Los Conquistadores y Ca. Pancho Fierro
Por el Este : Av. Paz Soldán
Por el Oeste : Av. Camino Real

1.02 VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES

La Plaza Paz Soldán se ubica en el corazón de San Isidro, Lima, en la intersección de importantes vías como la Avenida Camino Real, Conquistadores y la propia Avenida Paz Soldán. Su céntrica ubicación la hace fácilmente accesible desde diversos puntos del distrito. Si te desplazas en transporte público, puedes utilizar las rutas de autobuses que recorren la Avenida Arequipa y realizar una conexión hacia San Isidro. Para quienes prefieren conducir, las avenidas Camino Real y Conquistadores ofrecen acceso directo a la plaza. Además, la zona cuenta con ciclovías y cicloestacionamientos, facilitando el acceso en bicicleta. Gracias a su conectividad y proximidad a áreas residenciales, centros comerciales y oficinas, la Plaza Paz Soldán es un punto de encuentro accesible y emblemático en San Isidro.

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.03 ANTECEDENTES

La Plaza a sido históricamente un espacio destinado al tránsito vehicular, configurado como un óvalo en la intersección de importantes avenidas como Camino Real, Conquistadores y Paz Soldán. Sin embargo, con el tiempo, este diseño mostró limitaciones para el uso peatonal y la integración urbana. En respuesta, la Municipalidad de San Isidro el mejoramiento del espacio que prioriza al peatón, con áreas verdes, mobiliario urbano y elementos que fomentan la interacción social. Este esfuerzo forma parte de una iniciativa de la Municipalidad de San Isidro más amplia para revitalizar espacios públicos en el distrito, mejorar la calidad de vida y la armonía en los ciudadanos.

1.04 VIABILIDAD DEL PROYECTO

Desde el punto de vista cualitativo, los beneficios que traerá el Proyecto son las de brindar: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA"** con CUI

N°2672468. El proyecto, desde el punto de vista tecnológico es apropiado para la zona y cumple con las exigencias y estándares establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, es ambientalmente viable, siempre que se cumpla con el plan de Mitigación ambiental.

1.05 ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

El mejoramiento se dará sobre un espacio existente, que cuenta con áreas verdes, veredas de adoquín de concreto y un estacionamiento para bicicletas, entre bolardos de concreto para evitar el tránsito de los vehículos que desean cruzar la plaza. No obstante, no cuenta con los acabados correctos, las infraestructuras se encuentran en estado de deterioro leve, no cuenta con isla de separación para los carriles entre la Av. Los Conquistadores y la calle Pancho Fierro, entre otras cosas.

1.06 SERVICIOS PÚBLICOS

En la zona a intervenir del proyecto, existe una cobertura integral de los servicios básicos de electricidad en buen estado, abastecimiento regular de agua potable y alumbrado público, telefonía, internet y recojo de residuos sólidos, todos los lotes están habilitados y cuentan con las conexiones domiciliarias respectivas.

1.06.1 CLIMA

San Isidro, distrito costero de Lima, Perú, cuenta con un clima templado y húmedo durante todo el año, influenciado por la corriente de Humboldt y su cercanía al océano Pacífico. Las temperaturas oscilan entre los 15°C en invierno y los 27°C en verano, con veranos (enero a abril) cálidos y soleados, e inviernos (junio a octubre) más frescos, con cielos nublados, alta humedad y frecuentes neblinas matinales. Las lluvias son escasas a lo largo del año, lo que contribuye a un ambiente generalmente seco. Este clima suave y estable lo convierte en un lugar ideal para actividades al aire libre y una vida urbana cómoda.

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.06.2 TOPOGRAFÍA Y TIPO DE SUELO

El terreno en estudio está conformado por un área construida, con un tipo de suelo S2 (Suelos intermedios), siendo la grava arenosa la de mayor presencia. de consistencia suelta de color marrón claro a beige de mediana humedad sin olor, asimismo, no se encontró presencia de nivel freático.

El suelo es generalmente estable y apto para construcciones, aunque en algunos sectores se requiere de estudios geotécnicos detallados debido a variaciones en la compactación y resistencia.

1.06.3 ACTIVIDADES PRINCIPALES

La zona que rodea la Plaza Paz Soldán en San Isidro se caracteriza por una alta concentración de actividades laborales y comerciales vinculadas principalmente al sector corporativo y de servicios. En este entorno se ubican numerosas oficinas de empresas nacionales e internacionales, estudios de abogados, consultoras, entidades bancarias y aseguradoras, así como espacios de coworking. Además, el área alberga comercios de alto nivel como boutiques, galerías de arte y tiendas de diseño, junto locales de cafés, panaderías artesanales y restaurantes ejecutivos. También se encuentran servicios relacionados al bienestar, como clínicas especializadas, centros de estética y gimnasios. Esta diversidad de actividades convierte a la Plaza Paz Soldán en un punto estratégico dentro del eje financiero y empresarial de Lima.

1.07 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto considera el mejoramiento de:

- ✓ El área del predio total $A = 974.91 \text{ m}^2$ de las cual el área a intervenir es la totalidad, con la finalidad de priorizar y permitir la continuidad del flujo peatonal, así como la recreación pasiva.
- ✓ Para el mejoramiento del proyecto, se ha considerado la construcción de veredas con acabado semi-pulido, así como pisos de adoquín y losetas de concreto. Asimismo, se considera el suministro y colocación


EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

de paisajismo en su totalidad, desde arboles y arbustos áreas verdes con Grass natural y cubresuelos widelia, obras de iluminación, banca corrida de concreto, así como con espaldar, piletas de concreto, así como estructuras metálicas ornamentales.

Plaza Principal. Se encuentra en el NPT. +0.15, contará con pisos de cemento semi-pulido, así como pisos de adoquin y losetas de concreto según diseño. Tendrá áreas verdes con Grass natural y cubresuelos widelia, así como cerca de 1034 unidades de arbustos y arboles. Contará con rampas, bancas de concreto lineal y circular, también se le considerará piletas de concreto con actividades de luminiscencia.

Plaza 2. Se encuentra en el NPT. +0.15, contará con piso de loseta, estilo según diseño, así mismo contará una banca circular con espaldar (Tipo 2), contará con rampas de conexión entre Plazas, sardineles de concreto,

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

Veredas y Rampas.

- ✓ Las rampas generadas se establecieron con la pendiente establecida en el RNE.
- ✓ Las rampas serán losas de concreto premezclado de espesor de 10 cm, resistencia de $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$, con acabado de piso cemento bruñado cada 0.10m.
- ✓ El acabado del piso será de concreto semipulido bruñado, conforme a lo detallado en los planos, según los diseños propuestos. Además, se han proyectado pisos de losetas de concreto como adoquines según diseño, de acuerdo con los detalles especificados en los planos.
- ✓ El proyecto cuenta con tipos de banca corrida lineales y curvas de concreto ciclópeo. Altura de 0.45m. Este tipo tiene varias formas que se emplazan entorno al parque.
- ✓ Los materiales a utilizar serán de diferentes texturas para pisos, jardines, mobiliarios, etc. Para así generar un ritmo el cual evidencia cuales son los espacios de mayor e importancia y jerarquía dentro de la plaza.

Areas Verdes.

- ✓ El área verde del proyecto abarca aproximadamente el 40% del área de terreno de acuerdo con la normatividad del Reglamento Nacional de Edificaciones. Está compuesto por Grass natural, cubresuelos, arbustos y árboles.
- ✓ Las excavaciones para las áreas verdes y la plantación se realizarán con una profundidad de 1.5 veces la altura del cepellón o raíz desnuda, y un ancho de 3 veces el diámetro del cepellón o raíz. El relleno consistirá en tierra de cultivo libre de impurezas orgánicas y escombros, con una capa de 20 cm de espesor. Todos los árboles serán de tamaño mediano, sanos y provenientes de viveros en perfecto estado sanitario (foliage, tronco y raíces). Los árboles tendrán una altura mínima de 1.5 m y un diámetro del tronco de 5" (para la palmera real), medidos desde la base del tronco. La palmera real botella tendrá una altura de 4 metros y un diámetro de tronco de 6".

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

- ✓ En las áreas verdes se deberá preparar el terreno picando y harneando a 0.15 m de profundidad. Luego se rastrilla para extraer todos los áridos y escombros que pudieran aparecer. Sobre esta capa de tierra bien rastrillada y nivelada se agregará una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor. Luego, volver a rastrillar para micro nivelar, incluido tratamiento y aplicación de fertilizante de entrega lenta en dosis de 1 kg/25 m², una vez preparada la superficie, se deberá proceder a la siembra del Grass.

Instalaciones Sanitarias

- ✓ Para las instalaciones Sanitarias el proyecto comprende el diseño de las redes interiores de agua potable considerándose desde el empalme de la red pública exterior, distribuyéndose a través de un sistema directo el agua a todo el interior del área recreativa hasta los

grifos de riego; así como para el abastecimiento del dispensador de agua.

1.07.1 INSTRUMENTO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los instrumentos utilizados para el estudio topográfico fueron:

- 01 Estación Total marca Leica, modelo TS06, con precisión angular de 6", alcance de 3 000 m.
- 01 RPA Phatom RTK.
- 01 GPS

.....
EDGAR RONY MIRANDAALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

La metodología del trabajo establecido a nivel de campo y gabinete se ha adecuado al requerimiento. Para una buena ejecución de la Topografía se consideró una brigada de campo, compuesta por:

- Un Jefe de Brigada (topógrafo),
- 02 Auxiliares de Topografía,
- Camioneta Doble Cabina.
- En cuanto a trabajos de gabinete se contó con los equipos de: dos computadoras Core i5, Software (Auto Cad Civil 3D 2018) y una Impresora HP 111+ formato A-1.

1.07.2 RESULTADO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO (Ver informe topográfico adjunto)

1.08 OBJETIVOS DEL PROYECTO

- 2 El proyecto tiene como objetivo central brindar **MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA"** con CUI N°2672468. Este proyecto consiste en el mejoramiento de la Plaza Paz Soldán en el distrito de San Isidro, diseñado para fomentar el encuentro vecinal y la recreación en un entorno accesible y estéticamente armonioso. El parque contará con amplias áreas verdes, plazas con pisos de adoquín y losas de concreto, bancas lineales y circulares con jardineras integradas, piletas ornamentales, rampas para personas con discapacidad, un ciclo parqueadero, y estructuras metálicas decorativas, todo cuidadosamente dispuesto para ofrecer un espacio funcional, inclusivo y de armonía entre los ciudadanos.

1.09 INVERSIÓN

Costo Directo		888,767.15
GASTOS GENERALES	10%	88,876.72
UTILIDAD	10%	88,876.72
SUB TOTAL		1,066,520.59
IGV		191,973.71
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA		1,258,494.30

El presupuesto de ejecución de obra asciende a S/ 1,258,494.30 (SON: UN MILLON DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO CON 30/100) SOLES.

1.10 MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La ejecución de la obra se dará por la modalidad de ADMINISTRACIÓN INDIRECTA-POR CONTRATA.

1.11 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra es de **90 días calendarios**.


EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

- NORMAS TÉCNICAS

Los aspectos técnicos del proyecto están referidos con las características técnicas de Habilitaciones Urbanas, Edificaciones y están en concordancia con los reglamentos vigentes de diseño y construcción de infraestructuras de este tipo.

- BASE LEGAL

- T.U.O de la Ley N° 30225 – Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por el Decreto Supremo N° 082-2019-EF y modificatorias
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado – Aprobado por Decreto Supremo N° 344- 2018-EF y modificatorias.
- Ley N° 28411 – Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto
- Normas de Control Interno para el Área de Obras Públicas – Norma 600 – Resolución de Contraloría N° 072-98-CG
- Directivas del Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado – OSCE
- Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General
- Decreto Supremo N° 008-2008-tr, Reglamento de la Ley MYPE

- Reglamento Nacional de Edificaciones (Resolución Ministerial N° 290-2005-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA) y modificatorias (Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 006-2011-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA) y modificatorias vigentes.
- Norma Técnica sobre Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (Resolución Directoral N°073-2010/VIVIENDA/MVCS-DNC).
- Ley General de la Persona con Discapacidad (Ley N° 27050, ampliatoria y modificatorias).
- Código Civil Vigente
- Otras normas aplicable vigentes que competen a la necesidad del proyecto.

1.12 METODOS Y UNIDADES UTILIZADAS

RNE:

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

Norma Técnica de Edificación A-010 (Consideraciones general de Diseño)

- Norma Técnica de Edificación A-100 (Recreación y Deporte)
- Norma Técnica de Edificación CE-010 (Pavimentos urbanos)
- Norma Técnica de Edificación CE-020 (Estabilización de suelos y taludes)
- Norma Técnica de Edificación E-060 (Concreto Armado)
- Norma Técnica de Edificación IS.010 (Instalaciones Sanitarias para Edificaciones).
- Código Nacional de Electricidad Utilización.
- Código Nacional de Electricidad Suministros.
- Normas DGE: "Terminología en Electricidad" y "Símbolos Gráficos en Electricidad".
- Norma Técnica de la Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de Sub Sector Electricidad

NORMAS GENERALES

DE LA PROGRAMACIÓN

La programación de los trabajos se realizará de tal forma que garantice la definición total de sus alcances establecidos previamente.

Ver el CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN en el expediente técnico.

DEL PERSONAL

Personas competentes, es decir de calificaciones adecuadas, tales como una formación apropiada, conocimientos y experiencia para ejecutar funciones específicas en condiciones de seguridad.

DE EJECUCIÓN

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La ejecución de los trabajos deberá iniciarse en la fecha señalada en el contrato respectivo, así mismo deberá quedar registrado por el supervisor.

El constructor ejecutará los trabajos requeridos en la obra de acuerdo a lo indicado en Reglamento Nacional de Edificaciones, los planos y las especificaciones técnicas. Si se requiere de autorización previa de la inspección para ejecutar determinados trabajos, el ingeniero Residente comunicará al Inspector con 48 horas de anticipación a la iniciación de los mismos.

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.12.1 MATERIALES Y SUMINISTROS DE CONSTRUCCIÓN

Todos los materiales o insumos suministrados para la obra que cubren estas especificaciones, deben ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el Mercado Nacional e Internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

Asimismo, toda la mano de obra que se emplee en la ejecución de los trabajos debe ser de primera clase.

1.12.2 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Se tomarán medidas para la mitigación ambiental durante la ejecución de la obra:

- Riego de área de trabajo permanente en obra.
- Limpieza durante la ejecución de la obra.
- La pintura a utilizarse se hará haciendo uso de brochas y no sopletes y se usará pintura sin plomo.
- Implementación de contenedores de desecho durante la obra, el material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas

asignadas para este fin, para luego ser dispuesto en el lugar autorizado por la Municipalidad.

- Mitigación Ambiental

1.12.3 SEGURIDAD

El Contratista adoptará las medidas de seguridad necesaria para evitar accidentes a su personal, terceros o a la misma obra, cumpliendo con todas las disposiciones vigentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.12.4 LIMPIEZA

Se realizará una limpieza de terreno manual previa a la ejecución de la obra, con el fin de retirar material que pueda afectar el trazo y/o vaciado del concreto. Durante la obra, la limpieza será permanente, evitando el acumulo de desecho y manteniendo la zona de trabajo limpia y ordenada. Al concluir la obra, se hará una limpieza final de manera manual.

1.13 DE LA SUPERVISIÓN

Se designará un supervisor de Obra, cuya función es la de verificar que la obra se ejecute conforme a los proyectos aprobados, se sigan los procesos constructivos acordes con las naturales de la obra y se cumpla con los plazos y costos previstos en el contrato de la obra.

El supervisor de obra será un profesional especializado en la materia que va a supervisar y podrá ser uno de los Profesionales responsables del Proyecto.

1.13.1 FACILIDADES DE SUPERVISIÓN

Es responsabilidad del Supervisor de Obra:

- Revisar la documentación del Proyecto elaborado por los profesionales responsables del mismo, con la finalidad de planificar y asistir preventivamente a quien lo contrate.
- Revisar la calificación del personal contratista, proveedor o subcontratistas que participen en el proyecto de construcción.
- Asegurar la ejecución de las pruebas, controles y ensayos, previstos en las especificaciones del Proyecto.
- Participar en el proceso de recepción de las etapas del proyecto a nombre del propietario.

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

MEMORIA DESCRIPTIVA

ESTRUCTURAS

CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

1.1 Introducción

1.2 Ubicación

2.0 CARACTERISTICS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO

3.0 DISEÑO


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.0 GENERALIDADES

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.1 Introduccion

El presente documento corresponde a la memoria descriptiva elaborado al proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN DE CENTRO POBLADO SAN ISIDRO DISTRITO DE SAN ISIDRO DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA" con CUI N°2672468, con la finalidad de proporcionar las instalaciones adecuadas para su correcto funcionamiento.

Se han efectuado los análisis y diseños de comprobación, de modo que se adecúen a la Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismo Resistente - 2009, dentro del contexto del Reglamento Nacional de Construcciones.

La Norma técnica de edificaciones E-030 define los alcances y objetivos del diseño sismo resistente y regula la presentación de los proyectos de estructuras.

Dentro de los análisis de la Norma se establecen los requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños materiales.

La aplicación de esta Norma tiene validez para el diseño de todas las edificaciones nuevas, a la evaluación y reforzamiento de las edificaciones existentes y a la reparación de las edificaciones que resultaran dañadas por la acción de sismos.

De acuerdo con la Norma E-030 los objetivos del diseño sismo resistente son que el proyecto y la construcción de una edificación esencial debe desarrollarse de modo de garantizar un comportamiento que posibilite:

- a) Resistir sismos leves y moderados sin daño estructural.
- b) Resistir sismos severos sin daños estructurales, de tal forma que se mantenga operativo inmediatamente después de que ocurra el sismo.
- c) Mantener de forma segura y protegida a los individuos que esten dentro de la estructura (cuarto de bombas), durante un sismo.

Para garantizar un comportamiento óptimo se ha incluido al diseño un sistema de muros de concreto incluyendo el acero corrugado, debido a su forma circular cerrada, compensará la estabilidad en ambas direcciones, tanto en la dirección XX e YY, a su vez rigidizará la estructura y controlará los desplazamientos laterales de entrepiso, de tal forma que sean menores que los permisibles como lo estipula el artículo 15.1 de la citada Norma.

1.2 Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de San Isidro, entre las Av. Camino real y Av. Los Conquistadores, Provincia de Lima, Departamento Lima.

2.0 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO

Las estructuras de la Pileta y cuarto de bombas, están formadas por muros de concreto armado, con una forma circular cerrada, compensando la estabilidad, a su vez cuenta con niveles en el mismo, que están formados de la misma manera por muros de concreto armado, lo cual permite controlar los esfuerzos por cargas de laterales y controlar los desplazamientos originados por efectos sísmicos, así como los desplazamientos por empuje horizontal.

La cimentación es íntegramente de concreto simple, formado por un cimiento, sobre las que se apoyan los muros mismos.

El funcionamiento adecuado del sistema se ha realizado conforme a las normas:

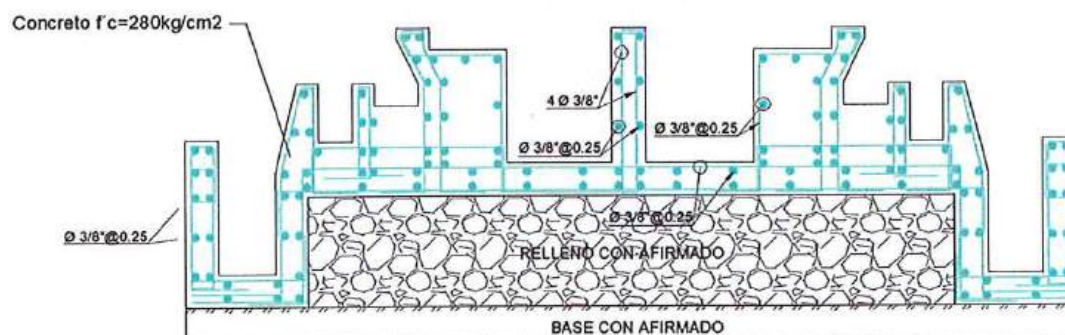
- Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.
- Norma de Cargas E.020.
- Norma de Diseño Sismorresistente E.030.
- Norma de Suelos y Cimentaciones E.050.
- Norma Nacional de Concreto Armado E.060.

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

3.0 DISEÑO

Para el diseño de cada elemento estructural se ha considerado todo lo estipulado en las normas vigentes.

PILETA ORNAMENTAL

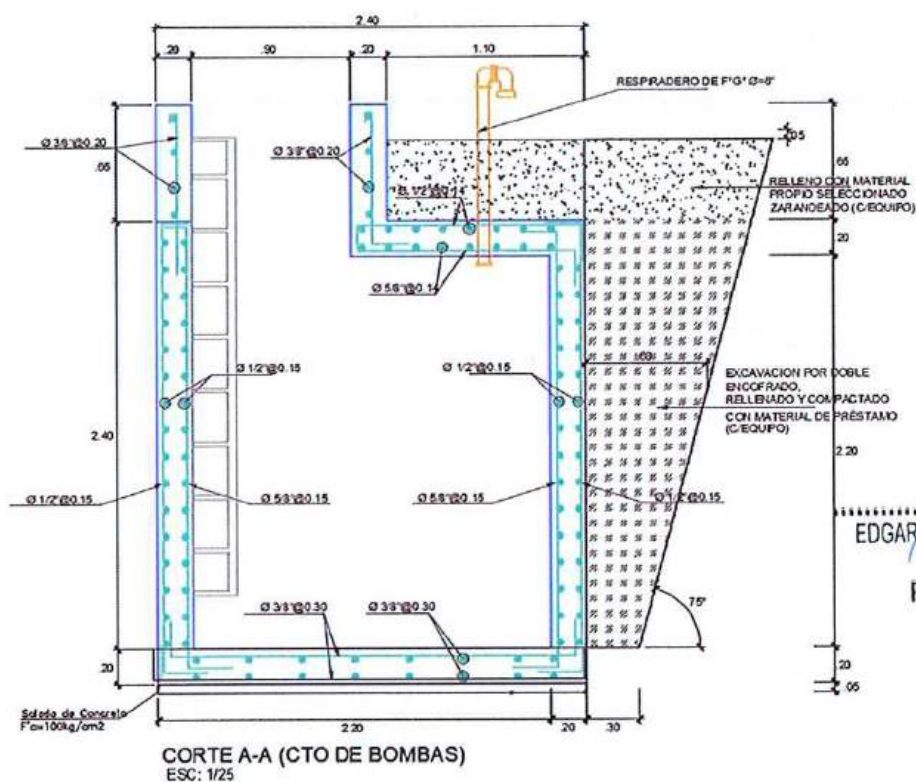


CORTE B-B
ACERO EN PILETA

ESC: 1/25

Se considerará concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para el vaciado total de la estructura, la estructura estará sentada sobre una base de relleno con afirmado, compactado cada 0.20 cm. El encofrado será el óptimo, considerando evitar fugas de concreto durante su vaciado. El acero corrugado será según el diseño, considerando su forma circular cerrada, con traslapes de hasta 1.00 m. de longitud. Las juntas de dilatación serán de Tecnopor de 1", ancladas al encofrado para facilitar el vaciado.

CUARTO DE BOMBAS



Se considerará concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para el vaciado total de la estructura, la estructura estará sentada sobre una base de solado de 0.10 m. El encofrado será el óptimo, considerando evitar fugas de concreto durante su vaciado. El acero corrugado será según el diseño, considerando rectangular cerrada, con traslapes de hasta 0.80 m. de longitud.

5. PRESUPUESTO

5.1. RESUMEN DE OBRA PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE INTEGRACION DE LA PLAZA PAZ SOLDAN, DISTRITO SAN ISIDRO, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA"

Ubicación: DISTRITO SAN ISIDRO, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA"

Fecha: Abr-25

Ejecución de Obra: 90.00 D.C.

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE: S/. 888,767.15

RESUMEN

DESCRIPCIÓN		MONTO	
CD	COSTO DIRECTO	S/.	888,767.15
GG	GASTOS GENERALES	10.00000%	88,876.72
UTI	UTILIDAD	10.00000%	88,876.72
S_T	SUB TOTAL		1,066,520.59
IGV	I.G.V.	18.00%	191,973.71
T_P	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA	S/.	1,258,494.30
	SUPERVISIÓN	3.37705144949802%	42,500.00
MONTO TOTAL DE INVERSION		S/.	1,300,994.30


EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

5.2. PRESUPUEST DE OBRA DETALLADO

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE INTEGRACION DE LA PLAZA PAZ SOLDAN, DISTRITO SAN ISIDRO, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA"
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DE SAN ISIDRO
 UBICACION : DPTO: LIMA PROV: LIMA DIST: LIMA
 FECHA DE PROY. : 12/04/2025

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
01	ESTRUCTURAS				177,418.87
01.01	ESTRUCTURAS				177,418.87
01.01.01	OBRAS PRELIMINARES				26,485.21
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80M X 3.60M	und	1.00	2,161.56	2,161.56
01.01.01.02	BAÑO PORTATIL PARA PERSONAL DE OBRA	mes	3.00	1,380.00	4,140.00
01.01.01.03	ALQUILER OFICINA, ALMACEN, CASETA DE GUARDIANIA, VESTUARIOS Y COMEDOR	mes	3.00	3,500.00	10,500.00
01.01.01.04	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	glb	1.00	2,700.00	2,700.00
01.01.01.05	ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.01.06	CERCO DE PROTECCION PROVISIONAL C/MALLA RASCHEL H=2.10M Y C/LISTONES	m	145.00	34.37	4,983.65
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				7,437.07
01.01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.02.02	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCIÓN	m²	974.91	1.33	1,296.63
01.01.02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	974.91	3.67	3,577.92
01.01.02.04	REUBICACION DE BUSTO EXISTENTE	und	1.00	562.52	562.52
01.01.03	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES				25,891.90
01.01.03.01	DESBROCE DE AREAS VERDES	m²	245.98	1.11	273.04
01.01.03.02	DESMONTAJE DE POSTES METÁLICOS, SEÑALES VERTICALES Y BASUREROS	und	6.00	63.76	382.56
01.01.03.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE C/EQUIPO	m²	275.30	6.32	1,739.90
01.01.03.04	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO (VEREDA, RAMPAS Y MARTILLOS) C/EQUIPO	m²	369.80	30.89	11,423.12
01.01.03.05	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO C/EQUIPO	m	219.24	18.51	4,058.13
01.01.03.06	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	106.94	74.95	8,015.15
01.01.04	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				12,465.94
01.01.04.01	SEGURIDAD Y SALUD				12,465.94
01.01.04.01.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	15.00	128.97	1,934.55
01.01.04.01.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	787.23	787.23
01.01.04.01.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	2,718.55	2,718.55
01.01.04.01.04	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
01.01.04.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.04.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,025.61	1,025.61
01.01.05	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				3,000.00
01.01.05.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.06	VEREDAS DE CONCRETO				11,809.58
01.01.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,613.08
01.01.06.01.01	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m³	14.32	23.18	331.94
01.01.06.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	4.77	32.67	155.84
01.01.06.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA UÑAS DE VEREDAS	m³	1.48	41.65	61.64
01.01.06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m²	95.46	11.44	1,092.06
01.01.06.01.05	BASE GRANULAR E=0.10 m. INC COMPACTACION C/EQUIPO	m²	95.46	20.31	1,938.79
01.01.06.01.06	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	13.78	74.95	1,032.81
01.01.06.02	CONCRETO SIMPLE				7,196.50
01.01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDAS	m²	15.35	52.70	808.95
01.01.06.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F' C=175KG/CM2 PARA VEREDAS E=10CM, INC. ACABADO SEMIPULIDO Y BRUÑADO	m²	95.46	51.62	4,927.65
01.01.06.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO F' C=175KG/CM2 PARA UÑAS	m³	1.48	363.82	538.45
01.01.06.02.04	CURADO DE CONCRETO	m²	101.17	2.93	296.43
01.01.06.02.05	JUNTA ASFALTICA e=1"	m	104.17	6.00	625.02
01.01.07	RAMPAS DE CONCRETO				4,796.49

Gracias por su compra

EDGAR RIVERA HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CPN N° 170757

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,542.59
01.01.07.01.01	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m³	4.45	23.18	103.15
01.01.07.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	1.48	32.67	48.35
01.01.07.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA UÑAS DE RAMPAS	m³	1.27	41.65	52.90
01.01.07.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m²	29.66	11.44	339.31
01.01.07.01.05	BASE GRANULAR E=0.10 m. INC COMPACTACION C/EQUIPO	m²	29.66	20.31	602.39
01.01.07.01.06	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	5.29	74.95	396.49
01.01.07.02	CONCRETO SIMPLE				3,253.90
01.01.07.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/RAMPAS	m²	3.33	61.66	205.33
01.01.07.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175KG/CM2 PARA RAMPAS E=10CM, INC. ACABADO Y SEMIPULIDOBRUÑADO	m²	29.66	48.02	1,424.27
01.01.07.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175KG/CM2 PARA UÑAS	m³	1.27	363.82	462.05
01.01.07.02.04	CURADO DE CONCRETO	m²	34.72	2.93	101.73
01.01.07.02.05	JUNTA ASFALTICA e=1"	m	31.37	6.00	188.22
01.01.07.02.06	BRUÑADO	m	250.66	3.48	872.30
01.01.08	SARDINEL DE CONCRETO				12,749.56
01.01.08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				532.19
01.01.08.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL	m³	4.74	18.51	87.74
01.01.08.01.02	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	5.93	74.95	444.45
01.01.08.02	CONCRETO ARMADO				12,217.37
01.01.08.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SARDINEL	m²	111.17	52.73	5,861.99
01.01.08.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175KG/CM2 P/SARDINEL	m³	8.30	331.45	2,751.04
01.01.08.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 PARA SARDINEL	kg	448.80	6.97	3,128.14
01.01.08.02.04	CURADO DE CONCRETO	m²	134.88	2.93	395.20
01.01.08.02.05	JUNTA ASFALTICA e=1" PARA SARDINEL	m	13.50	6.00	81.00
01.01.09	BANCAS DE CONCRETO				13,282.33
01.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,118.34
01.01.09.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BANCAS	m³	7.63	52.86	403.32
01.01.09.01.02	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	9.54	74.95	715.02
01.01.09.02	CONCRETO ARMADO				12,163.99
01.01.09.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	74.72	44.43	3,319.81
01.01.09.02.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m³	15.96	489.43	7,811.30
01.01.09.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	83.79	6.97	584.02
01.01.09.02.04	CURADO DE CONCRETO	m²	94.11	2.93	275.74
01.01.09.02.05	JUNTA DE DILATACIÓN PARA BANCAS E=1"	m²	3.62	26.94	97.52
01.01.09.02.06	JUNTA ASFALTICA e=1" PARA SARDINEL	m	12.60	6.00	75.60
01.01.10	PILETA ORNAMENTAL				41,868.13
01.01.10.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,167.67
01.01.10.01.01	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m³	30.60	23.18	709.31
01.01.10.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m³	3.77	92.11	347.25
01.01.10.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	6.60	32.67	215.62
01.01.10.01.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	25.29	74.95	1,895.49
01.01.10.02	CUARTO DE BOMBAS				17,713.59
01.01.10.02.01	SOLADO E=10 CM, F'C=100KG/CM2	m²	5.76	31.73	182.76
01.01.10.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA CUARTO DE BOMBAS	m²	49.28	72.08	3,552.10
01.01.10.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2	m³	10.81	532.20	5,753.08
01.01.10.02.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 PARA CUARTO DE BOMBAS	kg	1,180.15	6.97	8,225.65
01.01.10.03	PILETA				20,986.87
01.01.10.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	79.07	44.43	3,513.08
01.01.10.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2	m³	12.76	532.20	6,790.87
01.01.10.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 PARA PILETA	kg	1,532.70	6.97	10,682.92
01.01.11	AREAS VERDES				11,732.17
01.01.11.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,732.17
01.01.11.01.01	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m³	65.57	23.18	1,519.91
01.01.11.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	16.39	32.67	535.46
01.01.11.01.03	PERFILADO MANUAL DE TERRENO PARA AREAS VERDES	m²	327.87	6.34	2,078.70

Gracias por su compra

EDGAR PONVIRANDA ALARCÓN
INGENIERO CIVIL
Reg. CPN N° 170757

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
01.01.11.01.04	MEJORAMIENTO Y PREPARACION DE TERRENO EN AREAS VERDES E=0.10m	m²	327.87	9.12	2,990.17
01.01.11.01.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	61.48	74.95	4,607.93
01.01.12	LOSETA DE CONCRETO				2,933.15
01.01.12.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,933.15
01.01.12.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m²	211.78	11.44	2,422.76
01.01.12.01.02	CAMA DE ARENA E=0.05M P/LOSETA DE CONCRETO	m²	211.78	2.41	510.39
01.01.13	ADOQUINADOS				2,967.34
01.01.13.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,967.34
01.01.13.01.01	CAMA DE ARENA E=0.05M P/PISO ADOQUIN	m²	193.02	2.41	465.18
01.01.13.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m²	218.72	11.44	2,502.16
02	ARQUITECTURA				169,411.36
02.01	ARQUITECTURA				169,411.36
02.01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				44,563.50
02.01.01.01	SOLAQUEO MEZCLA C:A 1:5, E=2.0 MM	m²	111.17	32.99	3,667.50
02.01.01.02	TARRAJEO PULIDO+ IMPERMEABILIZANTE, E=1"	m²	131.76	69.60	9,170.50
02.01.01.03	ACABADO EN TERRAZO PULIDO	m²	131.76	163.45	21,536.17
02.01.01.04	ACABADO EN TERRAZO PRE MEZCLADO PULIDO, COLOR SALMON 23	m²	59.12	172.35	10,189.33
02.01.02	PISOS				37,187.70
02.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN CUADRADO 0.20x0.20x0.06m.	m²	218.72	67.01	14,656.43
02.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSETA DE CONCRETO BARDOT E=3/8"	m²	211.78	106.39	22,531.27
02.01.03	CARPINTERIA METALICA				1,076.24
02.01.03.01	ESCALERA TIPO GATO EN F'G', INC. ANCLAJE. CERRAJERIA Y ACABADO	und	1.00	767.24	767.24
02.01.03.02	TAPA REGISTRO DE 0.90MX0.90M EN F'G', INC. MARCO, ANCLAJE	und	1.00	300.00	300.00
02.01.03.03	ABRAZADERA DE 2" EN F'G',INC. ANCLAJE, CERRAJERIA Y ACABADO	und	12.00	0.75	9.00
02.01.04	ASPECTOS PAISAJISTICOS				41,592.26
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRASS NATURAL	m²	121.10	23.98	2,903.98
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PALMERA REAL 1.5 m	und	3.00	418.00	1,254.00
02.01.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARBUSTOS SEGUN PROYECTO	gbl	1.00	36,235.01	36,235.01
02.01.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANTA CUBRE SUELOS WIDELIA	m²	206.77	5.80	1,199.27
02.01.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PEDESTAL DE CONCRETO Y PLACA RECORTADA DE MARMOL				1,119.32
02.01.05.01	EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTO DE PEDESTAL DE CONCRETO	m³	0.25	41.65	10.41
02.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/PEDESTAL DE CONCRETO	m²	3.30	27.99	92.37
02.01.05.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	7.06	6.97	49.21
02.01.05.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 P/ PEDESTAL (INC. CIMIENTO CORRIDO Y ESTRUCTURA DE PEDESTAL)	m³	0.39	245.00	95.55
02.01.05.05	ACABADO EN PORCELANATO GRAPH GRIS .60X1.20 M	m²	2.15	126.41	271.78
02.01.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLACA DE MARMOL CON GRABADO DE 0.40X0.60M	und	1.00	600.00	600.00
02.01.06	MOBILIARIO URBANO				43,872.34
02.01.06.01	SUM. E INSTALACION DE PUNTO ECOLOGICO ELEGANT 50 LTS 3 CUERPOS INC. BASE DE CONCRETO	und	4.00	1,776.17	7,104.68
02.01.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALCORQUE METALICO C/DISEÑO CIRCULAR	und	1.00	400.00	400.00
02.01.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALIZACION VERTICAL	und	4.00	400.00	1,600.00
02.01.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE PETCAN	und	1.00	220.00	220.00
02.01.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTEM INFORMATIVO	und	1.00	1,200.00	1,200.00
02.01.06.06	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO PARA SARDINELES	m	154.17	9.39	1,447.66
02.01.06.07	SUM. E INST. CICLOPARQUEADERO S/DISEÑO INCL. ACCESORIOS	und	1.00	2,000.00	2,000.00
02.01.06.08	SUM. E INST. DE ESTRUCTURA METALICA ORNAMENTAL S/DISEÑO INCL. ACABADO	gbl	1.00	29,900.00	29,900.00
03	INSTALACIONES SANITARIAS				89,195.10
03.01	INSTALACIONES SANITARIAS				89,195.10
03.01.01	PILETA ORNAMENTAL				89,195.10
03.01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,013.52
03.01.01.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIAS	m³	6.71	41.65	279.47
03.01.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	3.36	32.67	109.77
03.01.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m³	3.36	92.11	309.49

Gracias por su compra

EDGAR RIVERA MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. COPAC 170757

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
03.01.01.01.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	4.20	74.95	314.79
03.01.01.02	EQUIPAMIENTO P/CUARTO DE BOMBAS				1,100.00
03.01.01.02.01	FILTRO DE CARTUCHOS	und	1.00	1,100.00	1,100.00
03.01.01.03	EQUIPAMIENTO PILETAS				63,220.00
03.01.01.03.01	CHORRO LAMINAR EXTERIOR	und	33.00	1,200.00	39,600.00
03.01.01.03.02	CHORRO LAMINAR INTERIOR	und	12.00	1,200.00	14,400.00
03.01.01.03.03	CHORRO CENTRAL	und	2.00	2,150.00	4,300.00
03.01.01.03.04	REJILLA DE FONDO 8"	und	3.00	200.00	600.00
03.01.01.03.05	BOQUILLAS DE RETORNO PARA PARED ASPIRACIÓN	und	12.00	360.00	4,320.00
03.01.01.04	VARIOS				23,861.58
03.01.01.04.01	WATER STOP 6"	m	19.20	27.74	532.61
03.01.01.04.02	CONEXIÓN A RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE	und	1.00	532.94	532.94
03.01.01.04.03	CONEXIÓN A RED DE DESAGUE EXISTENTE	und	1.00	155.33	155.33
03.01.01.04.04	PRUEBA HIDRAULICA PARA INSTALACIONES SANITARIAS	m	326.60	54.94	17,943.40
03.01.01.04.05	RESPIRADERO DE 6" EN F°G°INC. ANCLAJE Y ACABADO	und	1.00	780.00	780.00
03.01.01.04.06	BRIDA ROMPE AGUA DE 4" EN F°G°	und	1.00	1,500.00	1,500.00
03.01.01.04.07	BRIDA ROMPE AGUA DE 3" EN F°G°	und	1.00	1,050.00	1,050.00
03.01.01.04.08	BRIDA ROMPE AGUA DE 3/4" EN F°G°	und	1.00	750.00	750.00
03.01.01.04.09	VALVULA DE COMPUERTA DE 1"	und	2.00	202.10	404.20
03.01.01.04.10	DADO DE CONCRETO DE 0.70X0.50X0.20MPARA ELECTROBOMBA CENTRIFUGA	und	2.00	106.55	213.10
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				452,741.82
04.01	INSTALACIONES ELECTRICAS				452,741.82
04.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,047.42
04.01.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA CABLES SUBTERRANEOS	m³	40.08	41.65	1,669.33
04.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	20.04	32.67	654.71
04.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m³	20.04	92.11	1,845.88
04.01.01.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15m3 D=10km	m³	25.05	74.95	1,877.50
04.01.02	SALIDAS VARIAS				607.87
04.01.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ, INC. LUMINARIA	pto	1.00	229.54	229.54
04.01.02.02	SALIDA PARA CONTROLADOR DE PILETA	pto	1.00	64.89	64.89
04.01.02.03	SALIDA PARA ELÉCTROBOMBA CENTRÍFUGA DE 4.00HP	pto	1.00	137.79	137.79
04.01.02.04	SALIDA PARA ELECTROBOMBA SUMERGIBLE DE 1.00HP	pto	1.00	175.65	175.65
04.01.03	ALIMENTADORES				10,513.81
04.01.03.01	ALIMENTADORES PARA ACOMETIDAS DE TABLEROS				852.81
04.01.03.01.01	CABLE ELÉCTRICO DE 3-1X35MM2 NYY	m	18.90	32.12	607.07
04.01.03.01.02	CABLE ELÉCTRICO DE 1-10MM2 CU DESNUDO(T) + 25MM	m	41.58	5.91	245.74
04.01.03.02	ALIMENTADORES PARA PILETA ORNAMENTAL				1,791.27
04.01.03.02.01	CABLE ELECTRICO 3-1X25MMZNY	m	44.67	31.79	1,420.06
04.01.03.02.02	TUBERIA PVC-SAP D=2" - 50 MM	m	44.67	8.31	371.21
04.01.03.03	ALIMENTADORES PARA ILUMINACIÓN ORNAMENTAL				7,869.73
04.01.03.03.01	CABLE ELECTRICO 3-1X10MMZNY + 1X6MM2 NYY(T)	m	69.72	32.09	2,237.31
04.01.03.03.02	CABLE ELECTRICO 3-1X6MM2 NYY + 1X6MM2 NYY(T)	m	84.39	23.23	1,960.38
04.01.03.03.03	CABLE ELECTRICO 2-1X6MM2 NYY + 1X6MM2 NYY(T)	m	97.28	22.32	2,171.29
04.01.03.03.04	EMPALME AUTOFUNDENTE EN CIRCUITO ELÉCTRICO NYY	und	45.00	33.35	1,500.75
04.01.04	EQUIPAMIENTO Y MAQUINAS P/CUARTO DE BOMBAS				12,430.00
04.01.04.01	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE DE 1.00HP INCL. CABLES Y ACCESORIOS	und	1.00	2,650.00	2,650.00
04.01.04.02	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA DE 4.00HP INCL. CABLES Y ACCESORIOS	und	1.00	7,800.00	7,800.00
04.01.04.03	ELECTROBOMBA RECIRCULADORA DE 0.75HP INCL. CABLES Y ACCESORIOS	und	1.00	1,980.00	1,980.00
04.01.05	TABLERO ELECTRICO DE PROTECCIÓN Y CONTROL				5,994.83
04.01.05.01	MURETE DE F°C=175/CM2 CON BASE PRISMATICA PARA TABLERO	und	1.00	509.68	509.68
04.01.05.02	MURETE DE F°C=175/CM2 CON BASE PRISMATICA PARA MEDIDOR	und	1.00	523.03	523.03
04.01.05.03	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 36 POLOS, IP65	und	2.00	1,502.47	3,004.94
04.01.05.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO RIEL DIN 3X50A	und	2.00	262.63	525.26
04.01.05.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO RIEL DIN 2X20A	und	2.00	72.28	144.56
04.01.05.06	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A, 30mA	und	2.00	163.25	326.50
04.01.05.07	CONTACTOR 2x25 A	und	2.00	41.22	82.44
04.01.05.08	INTERRUPTOR HORARIO 16A	und	2.00	439.21	878.42

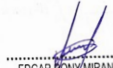
Gracias por su compra

EDGAR RIVERA RAMÍREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. COP N° 170767

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS				399,604.94
04.01.06.01	PLAZA Y PLAZUELA				27,404.94
04.01.06.01.01	LUMINARIA TIPO FAROLA LED DE 42W, EMBONADA EN POSTE (INC. POSTE H=2.80M)	und	8.00	2,689.06	21,512.48
04.01.06.01.02	LUMINARIA LED DE 16W, EMPOTRADA EN PISO	und	14.00	420.89	5,892.46
04.01.06.02	PILETA ORNAMENTAL				372,200.00
04.01.06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROYECTOR	und	1.00	160,000.00	160,000.00
04.01.06.02.02	JUMPING JETS	und	41.00	4,200.00	172,200.00
04.01.06.02.03	LUMINARIA LEO DE 27W PARA ESPEJO DE AGUA	und	18.00	1,600.00	28,800.00
04.01.06.02.04	LUMINARIA LEO DE 60W PARA CHORRO CENTRAL	und	4.00	2,800.00	11,200.00
04.01.07	OBRAS DE CONCRETO				4,214.17
04.01.07.01	SOLADO E=10 CM, F'C=100KG/CM2	m²	1.74	31.73	55.21
04.01.07.02	CIMENTACION DE CONCRETO PARA LUMINARIA DE 42W	und	8.00	432.86	3,462.88
04.01.07.03	DADO DE CONCRETO DE 0.27x0.27x0.20M PARA LUMINARIA DE 16W	und	14.00	49.72	696.08
04.01.08	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				3,782.00
04.01.08.01	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA R<= 25 OHM	glb	1.00	3,782.00	3,782.00
04.01.09	ENSAYOS ELÉCTRICOS Y OTROS				9,546.78
04.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR DE FUGA DE AGUA CON ALARMA SONORA	pto	1.00	3,546.78	3,546.78
04.01.09.02	PRUEBAS ELECTRICAS	und	1.00	2,500.00	2,500.00
04.01.09.03	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	und	1.00	3,500.00	3,500.00

Costo Directo		888,767.15
GASTOS GENERALES	10%	88,876.72
UTILIDAD	10%	88,876.72
SUB TOTAL		1,066,520.59
IGV		191,973.71
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA		1,258,494.30
SUPERVISIÓN		42,500.00
MONTO DE EJECUCIÓN TOTAL		1,300,994.30

[Son: uno millones trescientos mil novecientos noventa cuatro soles con 30/100 céntimos]


 EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 170767

12.2.ESTUDIOS DE SUELOS

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN ISIDRO

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN
LA PLAZA PAZ SOLDAN” CUI 2672468**



2025


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

INFORME TECNICO

**ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE
PAVIMENTACIÓN Y CIMENTACIÓN**

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN
LA PLAZA PAZ SOLDAN” CUI 2672468**

UBICACIÓN:

**DISTRITO DE SAN ISIDRO
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

SOLICITA:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO

ESPECIALISTA:

**ABRAHAM ALEJANDRO MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
C.I.P N° 341571**

ABRIL DEL 2025

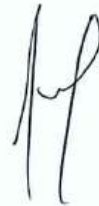

.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

INDICE GENERAL

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

2 GENERALIDADES

- 2.1 INTRODUCCIÓN
- 2.2 NORMATIVIDAD
- 2.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 2.4 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 2.5 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
- 2.6 CLIMA DE LA ZONA
- 2.7 TOPOGRAFIA



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

3 INFORMACIÓN DEL AREA A INTERVENIR

4 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

5 SISMICIDAD DE LA ZONA

6 EVALUACIÓN GEOTECNICA

- 6.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
- 6.2 CALICATAS DE EXPLORACIÓN
- 6.3 TOMA DE MUESTRAS

❖ ENSAYOS DE LABORATORIO

1) Ensayos Estándar

Análisis granulométrico por tamizado
Contenido de humedad
Límites de consistencia Atterberg
Clasificación SUCS y AASHTO
Gravedad específica de los sólidos

ASTM D-422
ASTM D-2216
ASTM D-4318
ASTM D-2487
NTP 339.131

2) Ensayos Especiales

Proctor modificado

ASTM D-1557



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Ensayo C.B.R
Corte Directo

ASTM D-1883
ASTM D-3080

❖ PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUBSUELO IN SITU

7 ANALISIS DE CIMENTACIÓN

- 7.1 CAPACIDAD DE CARGA
- 7.2 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
- 7.3 TIPO DE CIMENTACIÓN
- 7.4 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
- 7.5 CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DE CARGA
- 7.6 CALCULO DE ASENTAMIENTO
- 7.7 EMPUJE DE TIERRAS



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

8 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARAMETROS SISMICOS – ANALISIS DE ESTABILIDAD

9 AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA ESTRUCTURA

Ensayos Químicos

Contenido de Sulfatos	ASTM D-516
Sales solubles totales	ASTM D-1889
Contenido de Cloruros	ASTM D-512

10 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

13 ANEXOS

- 13.1 REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATAS
- 13.2 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
- 13.3 PANEL FOTOGRÁFICO DE CALICATAS
- 13.4 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Mixtura de modernidad e historia virreinal, el distrito de San Isidro se levanta sobre lo que fueron los fundos rústicos de San Isidro y San José de Huatica o Miraflores, asentados en la región precolombina de Huatica, que en lengua indígena significa: "Ciudad del Mal Espíritu", donde se había establecido el Señorío de los Huallas que tuvo como cacique a Puglia Caxa. En tiempos de la colonia, al hacerse el primer reparto de tierras, la región Huallas fue adjudicada al muy noble señor Nicolás de Rivera, "El Mozo", fundador de la Ciudad de los Reyes.

En 1560, don Antonio de Rivera, Procurador General, alcalde y Maestro de Campo de Gonzalo Pizarro, trajo los primeros olivos que dieron lugar al nacimiento del Bosque de El Olivar. Esta hermosa heredad, antes de tomar el nombre de su propietario el Conde de San Isidro, quien la adquirió en 1777, llevó el de sus anteriores dueños, entre ellos el de Martín Morón, don Pedro de Olavarrieta, don Tomás de Zumarán y don Antonio del Villar. En 1853 pasó a poder de don Gregorio Paz Soldán, y finalmente a manos de los señores Moreyra y Paz Soldán.

La primera urbanización se extendió alrededor de El Olivar a lo largo de Los Conquistadores y del óvalo de la cuadra 28 de la avenida Arequipa. Dentro del mismo parque se separaron para la venta 41 manzanas de diversos tamaños, con un área de 22,400 m². En 1924 se autorizó la creación de la urbanización Orrantia, que constituyó un barrio de importancia con una avenida de primera categoría, como Javier Prado. En 1925 se creó la urbanización Country Club, con el edificio y el campo de polo respectivamente, que formaron otro centro de gravedad del distrito.

Actualmente, San Isidro se ha convertido en uno de los distritos más pujantes del país; sin embargo, a pesar de la modernidad que lo caracteriza, aún conserva importantes legados de nuestra cultura indígena y colonial que, combinados con los más refinados diseños arquitectónicos, lo convierten en uno de los más hermosos, tradicionales e históricos distritos de Lima Metropolitana.

Es así como San Isidro une su historia y tradición a la modernidad actual, ofreciendo muchos atractivos turísticos para nuestros vecinos y para las numerosas personas nacionales y extranjeras, que nos visitan diariamente.



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

2.- GENERALIDADES


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

2 GENERALIDADES

2.1 INTRODUCCIÓN

A solicitud de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO, se realizará el Cálculo de la Capacidad Portante del terreno a construirse del: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468**, comprende que el estudio de mecánica de suelos se ha desarrollado progresivamente con el propósito de obtener e investigar las características del suelo para luego establecer criterios adecuados para el diseño del proyecto.

Se solicita el servicio, para la realización del Estudio de Mecánica de suelos con fines de pavimentación y cimentación del proyecto en mención, el cual tiene por finalidad ir mejorando las condiciones del entorno natural para un mejor beneficio de la población y también establecer una zonificación de los suelos.

2.2 NORMATIVIDAD

El estudio de Mecánica de Suelos con fines de pavimentación y cimentación es realizado de acuerdo con la normatividad vigente, las cuales son:

- Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones"
- Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente"
- Norma Técnica E.060 "Diseño de Concreto Armado"
- Norma Técnica CE.010 "Pavimentos Urbanos"
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Normas ASTM, MTC, ACI, ASSTHO y demás estándares

2.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente Estudio con Fines de pavimentación y cimentación, tiene por objetivo, efectuar las investigaciones geotécnicas del terreno de fundación por medio de trabajos de campo a través de excavaciones (calicatas); ensayos de laboratorio y labores de gabinete, en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos del subsuelo y sus principales características Físico -Mecánicas con la finalidad de determinar las propiedades de resistencia y deformación del terreno necesarios para la cimentación de la estructura propuesta y con ello analizar y calcular la capacidad portante del terreno.



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

La metodología del trabajo se ha desarrollado en tres etapas: el reconocimiento de la zona a evaluar y las coordinaciones con los interesados para obtener información adicional como planos orientándose a determinar las características físico-mecánicas de los materiales existentes en el suelo a estudiar mediante (03) calicatas o pozos exploratorios, dos se realizaron de 1.50 metros y una de 3.00 metros de profundidad, efectuándose en los puntos establecidos previamente, el material extraído se colocó en bolsas de polietileno y sacos con su respectiva identificación para el traslado al laboratorio.

Posteriormente evaluar las características del material a estudiar obtenido de calicatas en el Laboratorio de Control de Calidad y, finalmente el procesamiento de toda la información recopilada con los datos obtenidos en ambas fases (campo y laboratorio), además de la toma fotográfica correspondiente, resultados de los ensayos de laboratorio, definición del perfil estratigráfico, entre otros, para finalmente las conclusiones y recomendaciones técnicas necesarias.

Se procede a enumerar el plan de trabajo desarrollado en cada una de las tres etapas arriba indicadas:

- Evaluación geológica del área de estudio
- Recopilación de la información existente en la zona
- Ubicación y ejecución de calicatas
- Toma de muestras alteradas e inalteradas
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Interpretación de los ensayos de laboratorio
- Elaboración del perfil estratigráfico del terreno
- Análisis de la cimentación


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

A continuación, se menciona los principales objetivos:

- Determinar la estratigrafía del área de estudio.
- Determinar las características mínimas de cimentación como: Tipo de cimentación y profundidad de desplante.
- Determinar la capacidad portante y la magnitud de los asentamientos admisibles del estrato resistente.
- Determinar los parámetros de zona, uso y suelo necesarios para determinar la fuerza cortante total en la base de la estructura.
- Determinar el tipo y la magnitud del agente o agentes a los que estarán expuestos los cimientos de la estructura, los cuales pudiesen afectar su durabilidad.

- En función de los datos recogidos de campo, laboratorio y los resultados de los cálculos efectuados dar las recomendaciones técnicas necesarias.

2.4 UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de San Isidro, donde se desarrollará el: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468; tiene la siguiente ubicación:

- Ubicada políticamente el distrito de San Isidro:

- Ubicación : Región Lima (Costa)
- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : San Isidro



Figura N°01: Ubicación geográfica en Google Earth: Distrito de San Isidro.

- Ubicación limítrofe del distrito de San Isidro:

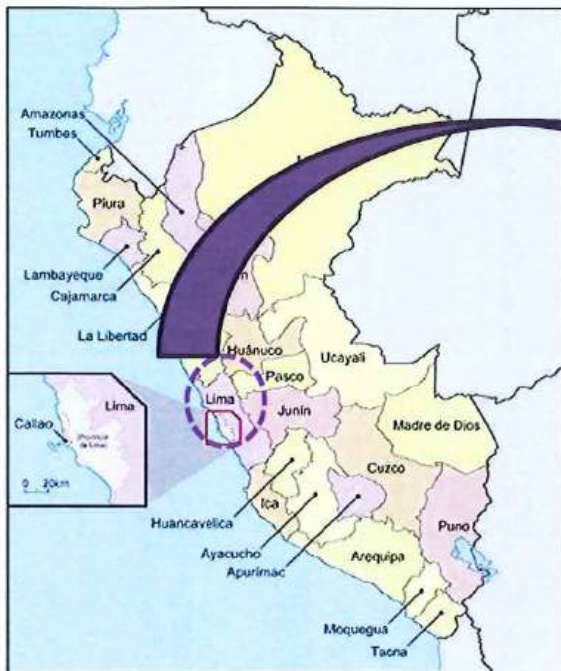
- Por el Norte : Con el distrito de Lince.
- Por el Este : Con el distrito de San Borja.
- Por el Sur : Con el distrito de Surquillo y Miraflores.
- Por el Oeste : Con el Océano Pacífico.

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

■ Coordenadas del distrito de San Isidro:

- 12°05'47.4"S; 77°02'07.8"W

Ubicación Departamental



Ubicación Provincial



Ubicación Distrital

▪ Vías de acceso al área de estudio:

La zona de estudio su acceso es a través de la Panamericana norte, tomar la Vía Expresa Fernán Bedoya Reyes hacia la avenida Petit Thouars en San Isidro girar a la izquierda con dirección a Juan de Arona continua recto hacia Av. Paz Soldán del distrito de San Isidro; su acceso es a través de autos particulares, autobuses o taxis.



Figura N°02: Vías de acceso del proyecto

2.5 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La obra del parque del distrito de san Isidro comprende los siguientes componentes a realizarse:

- Muros de contención para piletas
- Vereda de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
- Sardineles de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$



2.6 CLIMA DE LA ZONA

Clima y Tiempo promedio en San Isidro

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

El clima en el distrito de San Isidro, los veranos son calurosos, bochornosos, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos, ventosos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 29 °C.

En base a la puntuación de turismo, las mejores épocas del año para visitar San Isidro para actividades de tiempo caluroso son desde principios de abril hasta principios de octubre y desde 11 de noviembre hasta 19 de noviembre

CLIMATOLOGIA EN SAN ISIDRO

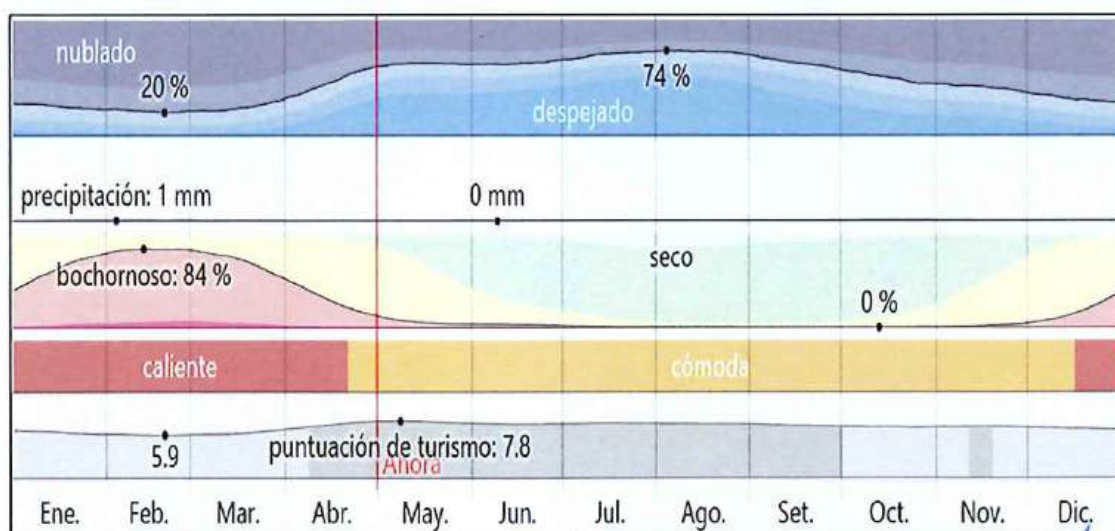


Figura N°03: Climatología en San Isidro

Temperatura promedio en San Isidro

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

La temporada templada dura 3.0 meses, del 3 de enero al 5 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25 °C.

El mes más cálido del año en San Isidro es febrero, con una temperatura máxima promedio de 27 °C y mínima de 21 °C. La temporada fresca dura 4.2 meses, del 11 de junio al 17 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C.

El mes más frío del año en San Isidro es agosto, con una temperatura mínima promedio de 15 °C y máxima de 19 °C.

TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA PROMEDIO EN SAN ISIDRO

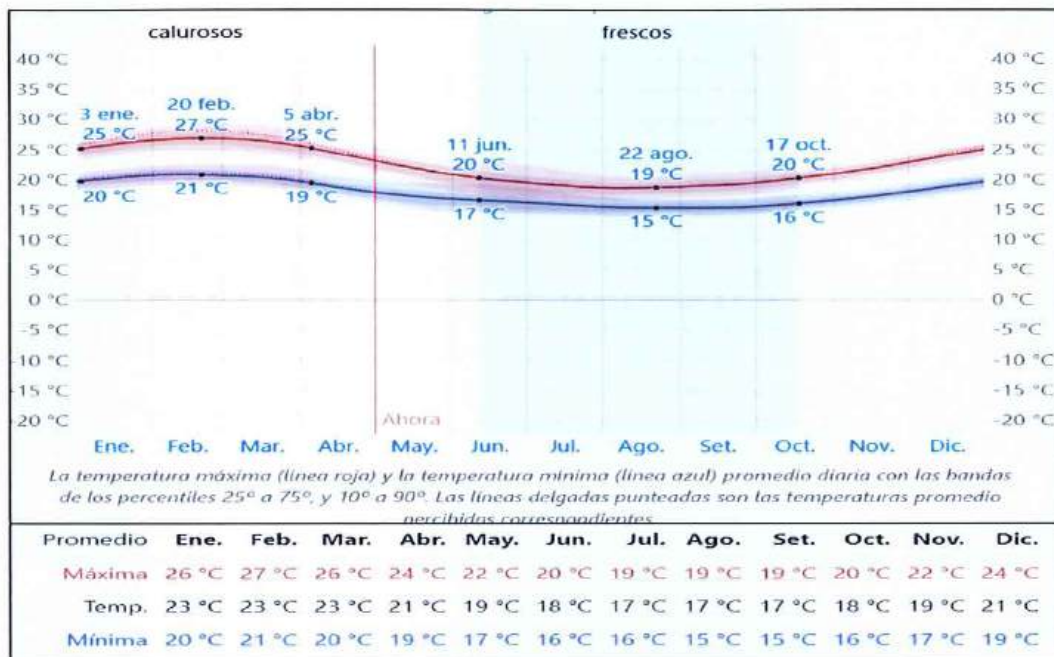


Figura N°04: Temperatura máxima y mínima en San Isidro

2.7 TOPOGRAFIA

El objetivo de estudio de la topografía es proporcionar la información básica y necesaria tomada en campo y procesada en gabinete. El objetivo secundario es obtener puntos de control en un numero suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas y tener coordenadas de referencia para los trabajos a futuro. El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarias para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno.

La topografía del terreno es plana, siendo su cota altimétrica de 108 msnm y su ubicación según coordenadas planas UTM obtenidas en campo según GPS.

- 2°05'47.4"S; 77°02'07.8"W
- Esferoide Internacional: Zona 18s


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

3. – INFORMACIÓN DEL AREA A INTERVENIR


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

3 INFORMACIÓN DEL AREA A INTERVENIR

3.1 INTERVENCIÓN EN EL AREA

Para el presente proyecto se realizaron actividades que involucraron trabajos de adquisición de datos de campo, así como también trabajos de gabinete referentes a interpretación e integración de información adquirida en campo y también la revisión de informes de trabajos anteriores.

Se realizará la construcción de un servicio público urbano en la plaza Paz Soldán, el cual contemplará la construcción de muros de contención, veredas de concreto, sardineles peraltados y sumergidos, entre otras estructuras.


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571


EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

4. – GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

4 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

4.1 GEOLOGIA DE LA ZONA

4.1.1 GEOLOGIA REGIONAL

El área metropolitana de Lima y Callao está localizada sobre los abanicos de deyección cuaternarios de los ríos Rímac y Chillón, enmarcados en rocas sedimentarias del Jurásico Superior al Cretáceo Inferior, y rocas intrusivas del batolito andino (Cretáceo Superior - Terciario Inferior). Tectónicamente se trata de una suave estructura anticlinal, fallada por estructuras orientadas sensiblemente N-S, que condicionan un espesor entre 400 a 600 m de los depósitos aluviales, de características heterogéneas, rellenando probablemente una fosa tectónica.

En el sector occidental, es evidente un Sistema de Fallas Longitudinales, vinculadas a una fase de compresión intracretácea, así como un sistema de fracturas y fallas transversales que obedecen a procesos tectónicos de compresión post-Batolito; es decir del Terciario inferior y superior.

Sistema de Fallas longitudinales

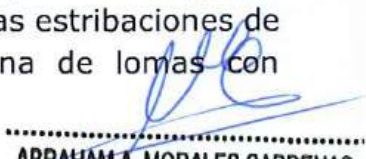
La mayoría abarca longitudes kilométricas y han producido dislocaciones en los flancos de los Anticlinales de Lima, Lomas del Manzano y otros, habiéndose reconocido fallas inversas y fallas normales de menor orden localizadas preferentemente en las zonas axiales. Estos fallamientos originados probablemente al final de la fase intra cretácea han sufrido reactivaciones con los procesos tectónicas cenozoicos. Las observaciones micro tectónicas y relaciones geológicas muestran en el fallamiento longitudinal una dirección NO-SE, paralela a la cadena andina.

Estribaciones de la Cordillera Occidental

Esta unidad geomorfológica corresponde a las laderas y crestas marginales de la Cordillera Andina de topografía abrupta formada por rocas sedimentarias e ígneas, que conforman plutones y stocks del Batolito Costanero, estos emplazados con rumbo NO-SE.

Estos plutones han sido disectados por los ríos y quebradas que se abren camino hacia la costa, formando valles profundos con flancos de fuerte inclinación, en donde las crestas más elevadas se estiman entre los 900 y los 3,600 m reflejando la fuerte erosión de los ríos durante el Pleistoceno-reciente. Las estribaciones de la cordillera occidental terminan hacia el Oeste en la zona de lomas con pendientes menos abruptas y menores de 30°.


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 341571

Valle del río Lurín

El río Lurín, con un largo de 108,57 kilómetros, es un río ubicado en el Departamento de Lima, Perú. Se origina en los glaciares y lagunas de los Andes occidentales y es conocido como el río Chalilla hasta su confluencia con el riachuelo Taquí a partir de donde recibe su nombre común. Sus principales afluentes son el Taquí, Llacomayqui, Tinajas, Numincancha y Canchahuara en su margen izquierdo y el Chamacna en el derecho. Atraviesa las provincias de Huarochirí y Lima en el departamento de Lima antes de desembocar en el Océano Pacífico. La cuenca del río Lurín cubre un área de 1.670 kilómetros cuadrados.

Litología Regional:**a) Grupo Morro Solar**

Comprende las formaciones geológicas Herradura y Marcavilca.

- *Formación Herradura*, La Formación Herradura descansa concordante sobre la Formación Salto del Fraile e infrayace igualmente concordante a la Formación Marcavilca. En el valle del Chillón por las observaciones realizadas en la quebrada afluente denominada Gangay, se supone que la parte inferior de esta formación debe encontrarse en contacto transicional, directamente sobre la Formación Cerro Blanco pues en ésta se observan niveles sedimentarios de facies similares a los de la Formación Herradura de la localidad típica. Esta formación es una unidad incompetente dentro del Grupo Morro Solar debido a su litología arcillosa, viéndose esto favorecido por su contenido de sales como yeso y cloruro de sodio, probablemente como producto de fenómenos diagenéticos en un medio salino.
- *Formación Marcavilca*, La Formación Marcavilca descansa en contacto normal sobre la Formación Herradura y subyace a la Formación Pamplona. Sus afloramientos se extienden desde el Morro Solar en Chorrillos donde tiene su localidad típica, hasta el Norte de Lima (espalda de la Universidad de Ingeniería) prolongándose hasta el valle del Chillón.

b) Grupo Lima

Comprende las formaciones geológicas Pamplona y Atocongo

- *Formación Pamplona*: La Formación Pamplona, marca el inicio de una transgresión que alcanza su pleno desarrollo con la Formación Atocongo. Su litología presenta rocas calizas de tonos grisáceos en bancos delgados, alternando con lutitas limolíticas amarillo rojizas con niveles tobáceos, margas gris verdosas con presencia de yeso.

Su espesor se estima entre 600 y 700 m. su edad geológica es del Cretáceo inferior.

- Formación Atocongo: Esta formación aflora en varios lugares del sur de Lima, como en Pachacámac, se relaciona concordantemente con la Formación Pamplona, pasando de una facie arcillo calcárea a una facie calcárea. Su litología está representada por calizas margosas en capas delgadas, finamente laminadas. Calizas afaníticas gris plomizas, calizas metamorizadas con tonalidades oscuras, bancos gruesos de calizas silicificadas, parcialmente con fenos de cuarzo, presenta tonalidades grises a verdosas. Calizas matamorizada y areniscas en paquetes gruesos. Su espesor varía de 250 a 300 m. Siendo su edad geológica es del Cretáceo inferior.

Presenta las siguientes unidades litológicas:

- **Rocas volcánicas**, que descansan directamente sobre las rocas graníticas del batolito costero. Se aprecia el color oscuro, dura y en partes silicificadas. Litológicamente está constituido por derrames andesíticos masivos poco estratificados, de textura porfirítica.
- **Rocas intrusivas del batolito de la Costa**, El tipo de roca es una granodiorita donde se destaca las plagioclasas, cuarzo con agregados, llegando a clasificarse en algunos casos como dioritas, granodioritas, y Andesitas.

Las rocas ígneas del área pertenecen al Batolito de la Costa. Según su antigüedad, las rocas observadas pertenecen a las siguientes super unidades:

- ✓ Super unidad Patap Está constituido por gabros y dioritas, las más antiguas del Batolito. Los gabros tienen minerales que varían texturalmente de grano medio a grueso conteniendo plagioclasas en un 30 %. Intruyen a las rocas sedimentarias y volcánicas del Mesozoico a las que metamorizan. Las dioritas presentan un color gris oscuro con grano fino a medio, muestran adiciones de cuarzo en los contactos con las tonalitas de la super unidad Santa Rosa.
- ✓ Super unidad Santa Rosa Está constituido por cuerpos tonalíticos – dioríticos y tonalíticos – granodioríticos, tienen una gran extensión. Se emplazaron posteriormente a los gabros y dioritas de la super unidad Patap. Se le divide en cuerpos oscuros (diorita – tonalitas) y cuerpos claros (tonalita – granodioritas)

• **Depósitos Fluviales Pleistocénicos**, constituidos por materiales acarreados por el río que baja de la vertiente occidental andino cortando a las rocas terciarias, Mesozoicas y el Batolito costero, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho del Valle. Encontrándose terrenos Aluviales pleistocénicos (más antiguos y Aluviales recientes).

• **Depósitos Aluviales Pleistocénicos**, formando conos de deyección del río Lurín, sobre los que se asientan los centros urbanos y la agricultura. La litología comprende conglomerados de cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivas y volcánicas, gravas subangulosas cuando se tratan de depósitos de conos aluviales debido al poco transporte, arenas con diferentes granulometrías y en menor proporción lomos y arcillas. Todos estos materiales se encuentran intercalados formando paquetes.



Figura N°05: Mapa geológico del distrito de San Isidro

4.2 GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA

4.2.1 GEOMORFOLOGIA LOCAL

El área metropolitana de Lima y Callao se ubica sobre diversas geoformas de deyección de los ríos Rímac y Chillón, pero en menor proporción en este último.

El abanico de deyección original del río Rímac, que tenía un ápice en el área de Vitarte (350 msnm), se desarrollaba según la línea Vitarte-Quebrada de Armendáriz, o sea, a lo largo de lo que se conoce como río Surco, hoy canalizado, pasando por una apertura entre los cerros El Agustino y Monterrico, con una generatriz de 17 km de largo y una cuerda actual de unos 10 km (Morro Solar-Magdalena).

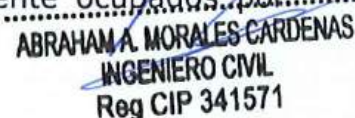
El cono de deyección del Rímac cubre la línea de la costa, en el Área Metropolitana, teniendo una configuración típica que consiste en:

- Un espolón rocoso, que actúa de pivote a las corrientes marinas (Morro Solar).
- Una ensenada degradacional (Perla Alta a la Punta) ubicada a continuación del espolón y que produce una erosión marina sobre el abanico de deyección, originando, en el caso de Lima, una escarpa de hasta 60 m de altura.
- El perfil de equilibrio, da forma de un segmento elíptico del acantilado que indican una evolución dinámica importante de la erosión marina del pasado y actualmente modificado por obras como rompeolas, defensas marinas, y el trazo de la carretera de la costa verde más áreas de relleno sin ningún control, los mismos que pueden ser destruidos en el futuro (Martínez, 1996).

El modelamiento de las diferentes unidades geomorfológicas locales, en el área de estudio, se han producido por modelamiento debido a la acción geológica del agua (aguas superficiales y de lluvias extraordinarias) y del viento, que han producido las geoformas actuales. Últimamente la actividad antropogenética constituida mayormente por construcción de viviendas y habilitaciones urbanas, han trastocado la superficie del distrito. Las geoformas locales actuales se pueden clasificar según los ítems que se exponen a continuación.

Terrenos llanos

Los terrenos llanos, se observan en los terrenos litorales y en el cauce final del río Lurín, al SO del distrito. También se observan llanuras semi planas, algo ondulantes, su origen fue por depositación de materiales aluviales, observados en el norte y nor este, relacionadas con el cauce del río Lurín y de la quebrada Tinajas. Estos terrenos fueron utilizados antiguamente como campos de cultivo, habiéndose construido varios canales de regadío, actualmente ocupados por viviendas.


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Lomadas

Son cerros de pequeña altitud, observados principalmente al este y oeste del distrito; presentan laderas con pendientes moderadas, estas se prolongan hacia los terrenos de superficie plana.

Progresando más hacia el sur, se observan lomadas de cumbres alargadas, constituidas por acumulación de arena eólica. En la parte norte y central del distrito se aprecian lomadas de baja altimetría, en medio de las llanuras semi planas. Las lomadas más pequeñas, son producto de médanos (dunas). Todas estas lomadas están cubiertas con arenas finas acarreadas por el viento.

Área de Colinas

En el norte del distrito, se encuentran colinas de mayor altitud que las lomadas, mayormente conformadas por rocas intrusivas, son cerros que corresponden a las estribaciones de la Cordillera Occidental, presentan laderas de pendiente moderada a fuerte. De estas colinas, bajan pequeñas quebradas y cárcavas (actualmente secas).

Estas colinas también están tapizadas por materiales finos (areno limosos), acarreados por el viento. Las cumbres de estas colinas sirven como límite distrital con los distritos vecinos; también actualmente se están ocupando por viviendas.

La litología local, está representada por afloramientos de rocas mayormente sedimentarias e ígneas intrusivas, y materiales disgregados que forman depósitos inconsolidados, cuya granulometría van desde fragmentos pelíticos (limos – arcillas) hasta bloques que pueden tener diámetros de más de 1 m. Se describe las características litológicas de estas rocas y materiales sueltos existentes en el distrito:

Quebradas

Existe una quebrada al noreste del distrito, denominada quebrada Tinajas. Esta quebrada en las temporadas que tría agua habría acarreado materiales aluviales. También de los cerros bajan pequeñas quebradas como cárcavas que, en épocas de lluvias extraordinarias, han acarreado materiales tipo derrubios. También existe en el distrito la quebrada Tambo Viejo, actualmente con fuerte dinamismo de construcción de viviendas.

La litología local, está representada por afloramientos de rocas mayormente sedimentarias e ígneas intrusivas, y materiales disgregados que forman depósitos inconsolidados, cuya granulometría van desde fragmentos pelíticos (limos – arcillas) hasta bloques que pueden tener diámetros de más de 1 m.

Se describe las características litológicas de estas rocas y materiales sueltos existentes.

a) Depósitos aluviales

Los depósitos aluviales se encuentran en el valle del río Lurín, están distribuidos en todo el distrito, ocupando los terrenos llanos; constan de gravas angulosas y sub redondeadas de origen polimícticos, y tamaños heterométricos mal clasificadas, unidos por una matriz arcillosa arenosa.

El origen de estos depósitos aluviales se debe al transporte de materiales por el río Lurín; de este río antiguamente se originarían quebradas secundarias, que acarrearon estos materiales al área que ocupa el distrito.

Mayormente, los depósitos aluviales están cubiertos por arenas de origen eólica. El grosor de la depositación de estas arenas varía mucho, por ejemplo, será mayor en los terrenos planos, debido a que de las arenas que se depositaban en las laderas, por gravedad se deslizaban hacia las llanuras.

b) Depósitos eólicos

Los materiales más notorios que se encuentran superficialmente son arenas de origen eólico. Se han acumulado más notablemente el sector litoral del distrito. Se puede diferenciar dos épocas geológicas de depositación de estas arenas, de esta manera:

- *Depósitos Eólicos Pleistocenos*: Son los más antiguos, estos materiales traídos por el viento granulométricamente varían de arcillas a arenas finas, tienen tonalidades gris parduscas, presentando cierto grado de compactación. Se ubican al sur oeste del distrito.
- *Depósitos Eólicos Recientes*: Estos depósitos de arena de depositación reciente, cubren las todas las geoformas existentes, son de granulometría muy fina y de tonos beige claro. Estos depósitos constantemente migran de lugar, por medio de la fuerza del viento formando dunas. En ciertos lugares se acumulan formando espesores de varios metros; se encuentran tapizando tanto los terrenos planos, como trepando lomadas y colinas.

c) Depósitos de flujo de lodo y rocas

En el área de estudio, se apreció estos depósitos, a lo largo de las quebradas, en algunos sectores están ocupados por construcciones.

d) Depósitos antropogénicos

Los terrenos, preferentemente llanos, han sido trastocados por actividad humana. Primero fueron utilizados para agricultura, existiendo antiguamente en el distrito grandes campos de cultivo.

Actualmente hay un dinamismo en hacer diferentes construcciones en el distrito, debido a esto, se ha trastocado la superficie natural de los terrenos.

e) Rocas sedimentarias

Rocas sedimentarias son del tipo calizas, margas, limo arcilloso y lutíticas, estas rocas son las de mayor distribución, generalmente se encuentran al este y oeste del distrito conformando colinas de altimetría media.

f) Rocas intrusivas

En la parte este del distrito, afloran pequeños cuerpos de rocas ígneas intrusivas, mayormente del tipo gabro – diorita, granodiorita. Estas intruyen a rocas calizas. Estas rocas forman las colinas de mayor altimetría del distrito, actualmente sus laderas están siendo ocupadas por viviendas.



Figura N°06: Mapa geomorfológico de la ciudad de Lima

Handwritten signature
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

5. – SISMICIDAD DE LA ZONA



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

5 SISMICIDAD DE LA ZONA

Para la identificación de las fuentes sismogénicas y la caracterización de su actividad, la evaluación del peligro sísmico, además de los estudios geológicos y tectónicos, requiere de una información detallada de la sismicidad del área de influencia. Esta información, que es obtenida de catálogos de sismos históricos e instrumentales, permite delimitar en forma más precisa la ubicación de las fuentes sismogénicas y la estimación de la frecuencia de ocurrencia de sismos en los últimos cientos de años.

Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), hace una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1513. Este trabajo constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los sismos históricos. Según esta información, los mayores terremotos registrados en la costa central del Perú son los de 1586, 1687 y el de 1746, este último destruyó completamente la ciudad de Lima y generó un maremoto con olas de 15 a 20 m de altitud. Así mismo, se reporta que durante el período de 1513 a 1959, Lima fue destruida sucesivamente por un total de 15 terremotos (Silgado, 1978).

Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia se conoce son:

- El sismo del 9 de Julio de 1586, con intensidades de IX MMI en Lima y VI MMI en Ica.
- El sismo del 13 de Noviembre de 1655, con intensidades de IX MMI en el Callao y VIII MMI en Lima.
- El sismo del 12 de Mayo de 1664, con intensidades de X MMI en Ica, VIII MMI en Pisco y IV MMI en Lima.
- El sismo del 20 de Octubre de 1687, con intensidades de IX MMI en Cañete, VIII MMI en Ica y VII MMI en Lima.
- El sismo del 10 de Febrero de 1716, con intensidades de IX MMI en Pisco y V MMI en Lima.
- Sismo del 28 de Octubre de 1746 a las 22:30 horas: Destrucción de casi la totalidad de casas y edificios en Lima y Callao. Intensidad de X (MMI) en Chancay y Huaral, IX -X (MMI) en Lima, Barranca y Pativilca.

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

- El sismo del 30 de Marzo de 1828, con intensidad de VII MMI en Lima.
- El sismo del 04 de Marzo de 1904, con intensidad de VII - VIII MMI en Lima.
- Sismo del 24 de Mayo de 1940 a las 11:35 horas: Intensidad de VIII (MMI) en Lima, VI (MMI) en el Callejón de Huaylas, V (MMI) en Trujillo.
- El sismo del 17 de Octubre de 1966, con intensidad VII MMI en Lima. El sismo del 03 de Octubre de 1974, con intensidad de VIII MMI en Lima y VII MMI en Cañete.
- El sismo del 18 de Abril de 1993, con intensidad de VI MMI en Lima y V MMI en Cañete y Chimbote.

-El 15 de Agosto del 2007 ocurrió un sismo con origen en la zona de convergencia de las placas, el cual fue denominado como "el sismo de Pisco" debido a que su epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco. Este sismo tuvo una magnitud de momento sísmico $M_w=7.9$ de acuerdo con el Instituto Geofísico del Perú y de 8.0 según el Nacional Earthquake Center (NEIC).

El sismo produjo daños importantes en un gran número de viviendas de la ciudad de Pisco (aproximadamente el 80%) y menor en las localidades aledañas, llegándose a evaluar una intensidad del orden de VII en la escala de Mercalli Modificada (MM) en las localidades de Pisco, Chincha y Cañete, V y VI en la ciudad de Lima. VI en las localidades de Yauyos (Lima), Huaytará (Huancavelica), IV en las ciudades de Huaraz y localidades de Canta, Puquio, Chala.

Este sismo produjo un tsunami que se originó frente a las localidades ubicadas al sur de la península de Paracas, y una licuación generalizada en un área de más de 3 Km de longitud por 1.0 Km de ancho en las zonas de Canchamaná y Tambo de Mora en Chincha.

Según diversos estudios realizados se conoce que nuestro país se encuentra comprendido en un área de alta actividad sísmica, como parte del Cinturón Circumpacífico. En lo que respecta al área de estudio, los rasgos tectónicos principales son la Cordillera de los Andes y la Fosa de Lima; éstas se sitúan dentro de las placas tectónicas suramericana o Continental y Nazca u Oceánica. La segunda se introduce en subducción a la Placa Continental formando el llamado Plano de Benioff, lugar principal de la acumulación constante de energía que será liberada mediante los temblores y terremotos.

La actividad sísmica en el departamento de Lima, donde se ubica el área en estudio, es de origen tectónico, y manifiesta una estructura interna compleja debido a la interacción por subducción de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana.

En general, la zona está frecuentemente sujeta a sismos de variada intensidad, con epicentros tanto profundos como superficiales, por encontrarse dentro de la llamada zona de transición sismo tectónica continental del Bloque Norte-Centro del Perú, la cual coincide con los paralelos 12° y 13° de Latitud Sur. Algunos sismos que afectan la zona son causados también por la Fosa Tectónica de Lima que pertenece al Plano de Wadati-Benioff, y son originados principalmente por la disipación de la energía acumulada a lo largo de fallas, o por las rupturas de la corteza terrestre.

Tabla 1: Descripción de los mapas isosistas en el Perú

Nombre del sismo o localidad	Fecha			Escala intensidades	Máxima IMM utilizada	Magnitud	Profundidad (km)
Trujillo	14	Febrero	1619	Mercalli modificada	IX		
Lima	28	Octubre	1746	Mercalli modificada	X		
Arica	13	Agosto	1868	Mercalli modificada	XI		
Piura	24	Julio	1912	Mercalli - Sieberg	VIII		
Caraveli	6	Agosto	1913	Rossi - Forel	VIII	MS = 7.8	
Aimaraes	4	Noviembre	1913	Rossi - Forel	VIII		
Parinacochas	2	Diciembre	1914	Rossi - Forel	VIII		
Chachapoyas	14	Mayo	1928	Rossi - Forel	IX	MS = 7.3	
Lima	24	Mayo	1940	Mercalli modificada	VIII	MS = 8.0	60
Nazca	24	Agosto	1942	Mercalli modificada	IX	MS = 8.1	60
Moyobamba	6	Agosto	1945	Mercalli modificada	VII		
Ancash	10	Noviembre	1946	Mercalli modificada	XI	MS = 7.3	
Satipo	1	Noviembre	1947	Mercalli modificada	X	MS = 7.3	
Cañete	28	Mayo	1948	Mercalli modificada	VII	MS = 7.0	60
Cuzco	21	Mayo	1950	Mercalli modificada	VIII	MS = 6.0	
Ica	10	Diciembre	1950	Mercalli modificada	VII	MS = 7.0	80
Tumbes	12	Diciembre	1953	Mercalli modificada	VIII	MS = 7.8	
Arequipa	15	Enero	1958	Mercalli modificada	VIII	MS = 7.0	100
Arequipa	13	Enero	1960	Mercalli modificada	VIII	MS = 7.5	200
Lima	17	Octubre	1966	Mercalli modificada	VIII	mb = 6.3	38
Moyobamba	19	Junio	1968	Mercalli modificada	X	MS = 6.9	33
						mb = 6.4	
Pariahuanca	1	Octubre	1969	Mercalli modificada	XI	MS = 6.2	43
						mb = 5.9	
Chimbote	31	Mayo	1970	Mercalli modificada	IX	MS = 7.8	48
						mb = 6.6	
Tumbes	10	Diciembre	1970	Mercalli modificada	IX	MS = 7.6	15
						mb = 6.3	
Lima	3	Octubre	1974	Mercalli modificada	VIII	MS = 7.5	9
						mb = 6.2	

Figura N°07: Descripción de mapas isosistas en el Perú

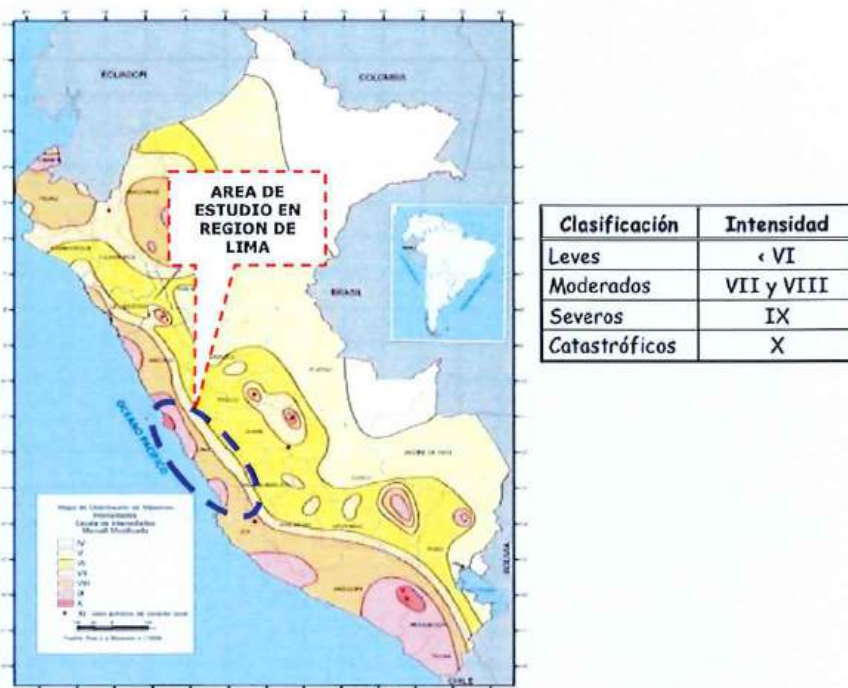


Figura N° 08: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas

✓ MICROZONIFICACION SISMICA:

De acuerdo con el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva norma sismo resistente E-030 (Diseño Sismorresistente, actualizado al 2016), del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el territorio nacional está dividido en cuatro zonas. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como la información neotectónica.

A cada zona se asigna un factor Z, este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad, de acuerdo con este mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú, el cual se basó en registros de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

Se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de Alta Sismicidad (Zona 4), donde las aceleraciones con ventanas de tiempo para 20, 50 y 100 años de vida útil, corresponden 200, 500 y 1000 años de período de retorno respectivamente para un 10% de excedencia. Se determinó aceleraciones de 0.45 g.

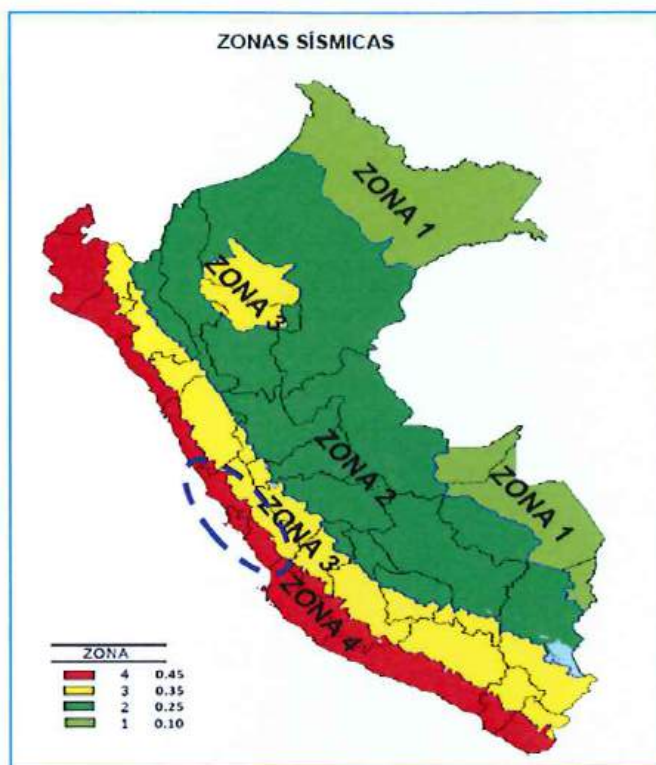


Figura N°09: Zonificación Sísmica del Perú, RNE (2016)

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Mientras que el Mapa de microzonificación sísmica de la ciudad de Lima actualizado al 2016 (CISMID, 2016) muestra la calidad de suelos y su comportamiento ante un peligro sísmico.

En este mapa se puede observar que la zona II, conformada por depósitos de arena, de compacidad media a densa o arcillas y limos de consistencia media, y períodos de vibración ambiental menores a 0.40s.

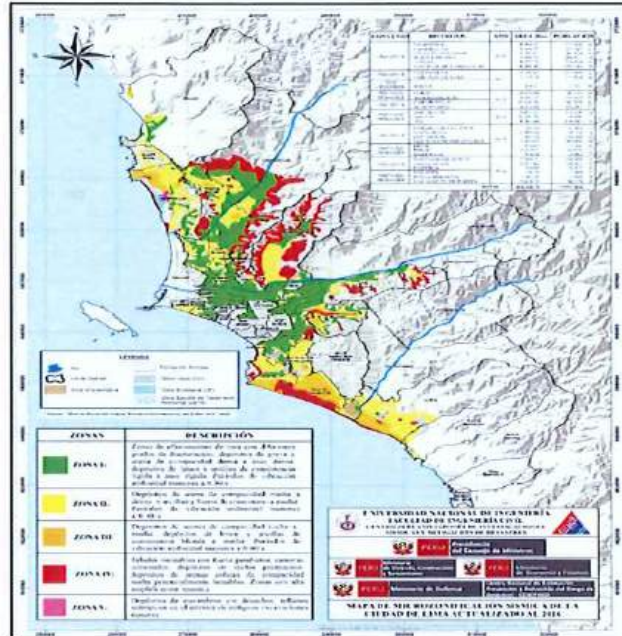


Figura N°10: Microzonificación Sísmica de la ciudad de Lima

La Figura anterior se presenta el mapa de zonificación sísmica (norma E-030. de Diseño Sismo resistente).

CONDICIONES MECÁNICAS-DINÁMICAS DE SUELOS: NORMA E-030

En el Perú, la construcción de obras civiles de cualquier envergadura debe considerar las indicaciones contenidas en el Reglamento Nacional de Construcción o Norma E-030 (2018). Básicamente, esta norma considera la clasificación de los suelos en función de sus propiedades mecánicas, espesor de estrato, período fundamental de vibración y velocidad de propagación de las ondas de corte.

La Norma E-030, establece que los suelos pueden ser clasificados en cuatro tipos:

- Suelos muy rígidos (Tipo S1).
- Suelos Intermedios (Tipo S2).**
- Suelos flexibles o con estratos de gran espesor (Tipo S3).
- Condiciones excepcionales (Tipo S4).

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Según Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018), la clasificación del tipo de suelos se realiza en función de velocidad promedio de propagación de ondas de corte de los primeros 30m del suelo (V_{s30}), medidos a partir desde el fondo de la cimentación; se llega a la conclusión que, para este estudio, se encontró el perfil de suelo, que describimos a continuación:

Perfil Tipo S2: (*Suelos Intermedios*), A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte, entre 180 m/s y 500 m/s, incluyendo los casos en los que se cimienta sobre:

c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N60, entre 15 y 50.

c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada S_u entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

- Grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM)
- Grava pobremente gradada con arena (GP)

Figura N°11: Tabla de clasificación de los perfiles de suelo, NTE E.030 (2018)

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

De acuerdo con la nueva Norma Técnica E.030, referida al Diseño Sismorresistente, y con el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los diseños sismorresistentes de las Obras de arte, obras menores, los parámetros indicados den las tablas, el cual es mostrado a continuación:

• **PARAMETROS DE SITIO (S, TP Y TL):**

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₀	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₁	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₃	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Figura N°12: Tabla de factor de suelo "S", NTE E.030 (2018)

• **FACTOR DE AMPLIACIÓN SÍSMICA (C):**

De acuerdo con las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

Figura N°13: Tabla de factor de ampliación sísmica, NTE E.030 (2018)

"T" es el período de acuerdo con el numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1. Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = H/Ct

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

• **FACTOR DE USO:**

De acuerdo con las Normas E.030 Diseño Sismorresistente 2018, la categoría de la estructura es "B", Edificaciones Importantes $U=1.3$; ya que tiene como función que sirve de refugio y donde se reúnen una gran cantidad de personas, por tener un campo amplio y libre; ante la presencia de que ocurra un sismo severo este tipo de estructuras pueden servir como refugio después de un desastre y el emplazamiento ante un sismo, puede representar un lugar de acogimiento provisional.

Es así como en este estudio se usará este tipo de factor de uso para la construcción de un parque deportivo, veredas de concreto y con un muro de contención; es por ello por lo que se define la siguiente categoría y factor "U", como apreciamos en el cuadro a continuación:

Figura N°14: Tabla de categoría de las Edificaciones y Factor de "U"

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hoteles, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

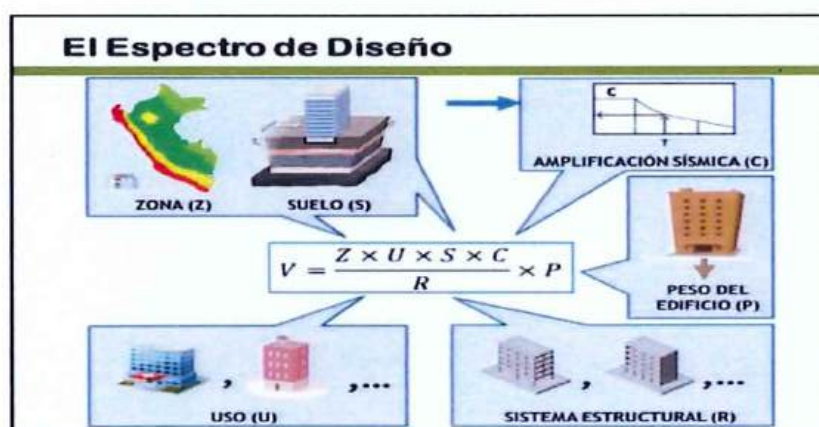
Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

- Categoría de la Edificación = "B"
- Factor de Uso $U = 1.3$
- La fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

CUADRO N°01
RESUMEN DE PARÁMETROS SÍSMICOS

PARAMETROS	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Tipo de Suelo	S2 (suelos intermedios)
	Tipo de zona	4
Z	Factor de zona (Z)	0.45
S	Factor de suelo (S2)	1.05
TP	Periodo predominante (TP)	0.6
TL	Periodo predominante (TL)	2.0
C	Factor de ampliación sísmica	2.5
U	Factor de uso	1.3
	Suelo de cimentación	(GP)



Para:

V= FUERZA CORTANTE BASAL

Z= FACTOR DE ZONA

U= FACTOR DE USO

S= FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C= FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

R =COEFICIENTE DE REDUCCION

P= PESO DE LA EDIFICACIÓN

Handwritten signature
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

El distrito se encuentra ubicada dentro de los factores de zona "Z", el área en estudio corresponde a la Zona 4, a cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

6. – EVALUACIÓN GEOTECNICA


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

6 EVALUACIÓN GEOTECNICA

Las exploraciones de campo se llevaron a cabo mediante la excavación de calicatas o pozos exploratorios, muestreo y ejecución de los ensayos en laboratorio y procesamiento de data en gabinete, los trabajos se describen a continuación.

6.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se excavaron Tres (03) calicatas o pozos a cielo abierto en el área en estudio, se realizaron dos calicatas con una profundidad de 1.50 metros y una calicata de 3.00 metros de profundidad, distribuidas convenientemente en la zona a trabajar con la finalidad de obtener muestras representativas, para definir las características de La Sub Rasante y obtener muestras de los diferentes estratos del suelo; para su remisión al laboratorio de Mecánica de suelos.

En cada una de las calicatas se llevó a cabo una detallada descripción de los tipos de suelo encontrados, de las cuales se extrajeron muestras alteradas de los estratos más representativos, las cuales fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas, para su posterior análisis en el laboratorio de mecánica de suelos del consultor y poder identificar el tipo de material, así como sus características físicas, mecánicas y químicas.

Las excavaciones a cielo abierto alcanzaron las siguientes profundidades:

CUADRO N°02 **RESUMEN DE UBICACIÓN DE CALICATAS**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
C-01	M-1	0.00 – 3.00
C-02	M-1	0.00 – 1.50
C-03	M-1	0.00 – 1.50

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Las cotas en la superficie de la calicata corresponden al nivel del terreno natural, la exploración tiene como dimensión es aproximadas 1.50 x 1.50 m superficialmente, manteniendo constante la sección a profundidad; siendo la profundidad máxima explorada de 0.00 – 3.00 m. desde el nivel inicial del terreno.

6.2. CALICATAS DE EXPLORACIÓN

Paralelamente al muestreo y pruebas sencillas se efectuó el registro de excavaciones anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: humedad, presencia del nivel freático, compacidad, consistencia, plasticidad, clasificación, etc.

La presencia del nivel freático en el proyecto a ejecutar NO FUE DETECTADO en ninguna de las calicatas realizadas de manera existente a pozo o cielo abierto a 1.50m y una de 3.00 de profundidad.

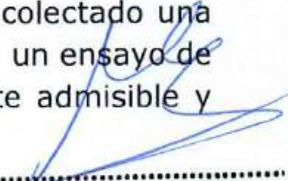
6.3. TOMA DE MUESTRA

Como el perfil es bastante uniforme se tomaron muestras representativas del estrato del subsuelo entre 1.20 y 2.50 metros de profundidad que adecuadamente fueron identificadas y se enviaron al laboratorio para sus respectivos Ensayos Estándares, Ensayos Especiales y Ensayos Químicos.

De las calicatas se extrajeron muestras a diferentes niveles de la excavación, identificando la estratificación y sus variantes a profundidad, se tomó muestra en cantidad suficiente para realizar ensayos estándar, especiales y químicos. Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc.

Las muestras se extrajeron siguiendo la norma NTP 339.151 (ASTM D4220), luego se procedió a la descripción e identificación de los materiales encontrados (procedimiento visual manual) según la norma NTP 339.150 (ASTM D-2488).

Por otro lado, del estrato donde se pretende cimentar se ha recolectado una muestra inalterada de la calicata, la misma que se ha sometido a un ensayo de corte directo, con el cual se ha calculado la capacidad portante admisible y ultima de este terreno, si fuese necesari


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 341571

❖ ENSAYOS DE LABORATORIO

1. **ENSAYOS ESTÁNDAR**

Con el objetivo de determinar las características, propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como el uso del material de la investigación de campo. Con las muestras extraídas se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

CUADRO N°03
LISTADO DE ENSAYOS ESTANDAR

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	
✓ Análisis granulométrico:	MTC E 107	ASTM D-422
✓ Limite Líquido	MTC E 110	ASTM D-4318
✓ Limite Plástico	MTC E 111	ASTM D-4318
✓ Contenido de Humedad del Suelo	MTC E 108	ASTM D-2216
✓ Clasificación de Suelos SUCS y AASHTO		ASTM D-2487

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las normas establecidas por la American Society Testing Materiales (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

1.1 Análisis granulométrico - ASTM 339.128

Este ensayo es realizado para determinar el tamaño de los granos, se efectúan utilizando mallas 2", 1 ½", 1", ¾", 3/8", N° 4, 10, 30, 40, 60, 200; de acuerdo con las normas ASTM, para la clasificación de los suelos.

• Ensayo de análisis granulométrico por tamizado

La finalidad del análisis granulométrico es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo.

En suelos de tipo granular, para clasificar por tamaños las partículas gruesas, el procedimiento más expedito es el tamizado; sin embargo, en suelos de grano fino, el tamizado suele parecer complicado, razón por la cual se puede recurrir a procedimientos por sedimentación.

Tabla: Clasificación de suelos según tamaño de partículas

Tipo de Material Tamaño de Partículas Grava 75 mm- 4.75 mm Arena

Arena gruesa: 4,75 mm -2mm Arena media: 2mm -0.425mm

Arena fina: 0.425mm-0.075 mm Material Fino Limo 0.075 mm - 0.005 mm

Arcilla Menor a 0.005 mm

- Ensayo de Índice de grupo ASTM D 4318

Índice utilizado en el Sistema AASHTO de clasificación de suelos para efectuar la evaluación en cada grupo. Su valor depende del porcentaje que pasa por 0,075 mm, del Límite Líquido y del Índice de Plasticidad del Suelo.

1.2 Límite Líquido - ASTM 339.129

Es la cantidad de agua máxima que puede almacenar un suelo expresado en porcentaje con el cual el suelo cambia de estado líquido a plástico, dicho ensayo se determina en la Copa Casa Grande.

1.3 Límite plástico - ASTM 339.129

El límite plástico es la humedad mínima expresada como porcentaje del peso del material secado al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

- Ensayos de Límites de Consistencia

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo con el contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido, conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuarteo al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco.

El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el límite líquido, y el contenido de humedad que pasa del estado plástico al semi seco es el límite plástico.

1.4 Ensayo de Contenido de humedad - ASTM D 4318

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables.

Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

1.5 Clasificación de Suelos SUCS - ASTM D 2478 y AASHTO M-145

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Unified Soil Classification Sistema (USCS) es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas e un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un símbolo con dos letras.

Cada letra es descrita debajo (con la excepción de Pt). Para clasificar el suelo hay que realizar previamente una granulometría del suelo mediante tamizado u otros.

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrado en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc.

La determinación del rango de tamaños de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia.

2. ENSAYOS ESPECIALES

Los ensayos especiales se ejecutaron siguiendo las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM) Las Normas para estos ensayos son los Siguientes:

CUADRO N°04
LISTADO DE ENSAYOS ESPECIALES

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO
✓ Proctor Modificado	ASTM D-1557
✓ C.B. R	ASTM D-1883
✓ Corte Directo	ASTM D-3080

2.1 Proctor Modificado - AASHTO T-180, ASTM D 1557

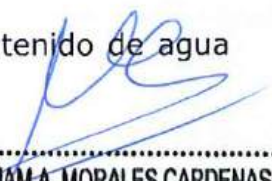
Este método de ensayo cubre los procedimientos de compactación en laboratorio que se utilizan para determinar las relaciones entre el contenido de agua y el peso unitario seco de los suelos (curva de compactación) compactada en un molde con un diámetro de 4 o 6 pulgadas con un pisón de 44.5-N que cae a una altura de 18 pulgadas produciendo un esfuerzo de compactación de 2,700 kN-m/33.

Se coloca un suelo a un contenido de agua seleccionado en cinco capas dentro de un molde de dimensiones particulares, con cada capa compactada con 25 o 56 golpes de un pisón que cae desde una distancia de 18 pulgadas sometiendo al suelo a un esfuerzo de compactación total de aproximadamente 2700 kN. Se determina el peso unitario seco resultante.

El procedimiento se repite con un número suficiente de contenidos de agua para establecer una relación entre el peso unitario seco y el contenido de agua del suelo. Este dato, cuando se plotea, presenta una relación curvilínea conocida como curva de compactación. Los valores del optimo contenido de agua y el máximo peso unitario seco modificado se determina en base a la curva de compactación.

2.2 California Bearing Ratio (CBR) - ASTM D 1883

Para ensayos realizados sobre materiales compactados a un contenido de agua se preparan tres especímenes.


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL

Los especímenes se compactan usando tres diferentes esfuerzos de compactación para obtener pesos unitarios, tanto por encima como por debajo del peso unitario deseado. Después de permitir que los especímenes se cubran de agua para humedecerse, u otro tratamiento específico como curado, cada espécimen estará sujeto a la penetración por un vástago cilíndrico. Los resultados del esfuerzo (carga) versus la profundidad de penetración se plotean para determinar el CBR de cada espécimen.

El CBR a la densidad especificada se determina con un gráfico de CBR versus el peso unitario seco.

Para pruebas en las cuales el resultado se determina para un rango de contenido de agua, una serie de especímenes con cada uno de los tres esfuerzos de compactación son preparados sobre el rango de contenido de agua de interés. Los esfuerzos de compactación se seleccionan para producir pesos unitarios superiores e inferiores al peso unitario deseado.

Después de permitir que los especímenes se humedezcan, u otro tratamiento específico como curado, cada espécimen es penetrado. Los resultados se grafican para obtener el CBR para cada espécimen. Una gráfica de los valores de CBR versus el peso unitario para cada contenido de agua se realiza para determinar el mínimo CBR para el rango de contenido de agua.

El CBR que se usa para proyectar es el valor que se obtiene para una penetración de 0.1 pulgadas, como el CBR de un agregado varía de acuerdo con su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, por lo que se requiere un control minucioso.

2.3 Corte Directo (consolidado drenado) - ASTM D 3080

La resistencia al corte de una masa de suelo es la resistencia interna por área unitaria que la masa de suelo ofrece para resistir la falla y el deslizamiento a lo largo de cualquier plano dentro de él.

El estudio de la resistencia al corte es necesario para analizar los problemas de estabilidad, capacidad de carga, estabilidad de taludes, presión lateral sobre estructuras de retención de tierras, etc.


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

❖ DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO DE SUELOS

Esta fase comprende, tanto el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las dos fases precedentes, exploración geotécnica en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, como la elaboración de criterios para el análisis de la pavimentación y cimentación, conociendo los tipos de terreno y sus características, sobre el cual se pavimentará la estructura proyectada y el efecto sobre el mismo.

Con los registros tomados en el campo y los resultados de los ensayos de laboratorio se ha tratado de establecer un perfil estratigráfico que sea representativo del terreno estudiado, el cual podemos definir gravas limosas encontradas in situ en las excavaciones manuales que fueron Grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), Grava pobremente gradada con arena (GP), de media compresibilidad, de consistencia compacta, color beige claro a marrón claro, de baja plasticidad, de mediana humedad natural variable de 4.0 a 6.0 %.



Figura N°15: Vista panorámica del terreno in situ propio de la zona a ejecutar.


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

 CALICATA C-1

De 0.00m – 1.70m:

Presenta material de tierra de chacra.

De 1.70m – 3.00m (M-1):

Presenta un material de grava pobremente gradada con arena (GP), de color marrón oscuro, con baja plasticidad, de compacidad media, de consistencia semi compacta, de mediana humedad en su estado natural, con presencia de gravillas y gravas de forma redondeadas llamados cantos rodados, de T.M de grava de 3", cuya clasificación visual en volumen está conformado por 45.32% de grava, 44.97% de arena, 4.94% de finos.

No se encontró presencia de nivel freática ni filtraciones en las paredes de la excavación.

 CALICATA C-2

De 0.00m – 0.10m:

Presenta 0.10 cm de asfalto.

De 0.10m – 0.30m:

Presenta 0.20 cm de concreto rígido.

De 0.30m – 1.50m (M-1):

Presenta un material de grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), de color marrón claro, con baja plasticidad, de compacidad media, de consistencia compacta, de mediana humedad en su estado natural, con presencia de gravillas y gravas de forma redondeadas llamados cantos rodados, de T.M de grava de 3", cuya clasificación visual en volumen está conformado por 47.01% de grava, 43.05% de arena, 5.12% de finos.

No se encontró presencia de nivel freática ni filtraciones en las paredes de la excavación.

 CALICATA C-3**De 0.00m – 0.10m:**

Presenta 0.10 cm de asfalto.

De 0.10m – 0.30m:

Presenta 0.20 cm de concreto rígido.

De 0.30m – 1.50m (M-1):

Presenta un material de grava pobremente gradada con limos y arena (GP-GM), de color marrón oscuro, con baja plasticidad, de compacidad media, de consistencia compacta, de mediana humedad en su estado natural, con presencia de gravillas y gravas de forma redondeadas llamados cantos rodados, de T.M de grava de 3", cuya clasificación visual en volumen está conformado por 45.53% de grava, 43.83% de arena, 5.36% de finos.

No se encontró presencia de nivel freática ni filtraciones en las paredes de la excavación.

CUADRO N°05
RESUMEN DE PERFILES ESTRATIGRAFICOS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD		CLASIFICACIÓN VISUAL
		INICIAL	FINAL	
C-01	M-1	0.00	3.00	Grava pobremente gradada con arena (GP)
C-02	M-1	0.00	1.50	Grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM)
C-03	M-1	0.00	1.50	Grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM)


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

7. – ANALISIS DE CIMENTACIÓN



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

7 ANALISIS DEL SUELO DE FUNDACIÓN

El análisis de cimentación se realizará para el proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468**, y se proponen la capacidad de carga admisible y la magnitud de los posibles asentamientos.

7.1 CAPACIDAD DE CARGA

Se puede definir como capacidad de carga a la carga por unidad de área por debajo de la cimentación bajo la cual se produce la falla por corte, es decir, es la mayor presión unitaria que el suelo puede resistir sin llegar al estado plástico.

Al cargar un suelo de fundación, su superficie sufre asentamientos que se pueden graficar en función de la carga unitaria o presión media. Si el suelo es compacto la curva graficada resulta ser como la curva C1 y la presión q_{d1} representa su capacidad de carga. Si el suelo es blando la curva graficada resulta ser como la curva C2, en donde las deformaciones serán más importantes en función de la carga. La capacidad de carga en este caso no queda bien definida. Existe más de una teoría para determinarla, en donde una de ellas consiste en establecer $q'd$ en forma gráfica como la intersección.

De dos tangentes: La primera en el punto de origen y la segunda en el punto en donde la curva adquiere la máxima pendiente. Las curvas representadas se obtienen con ensayos de carga directa.

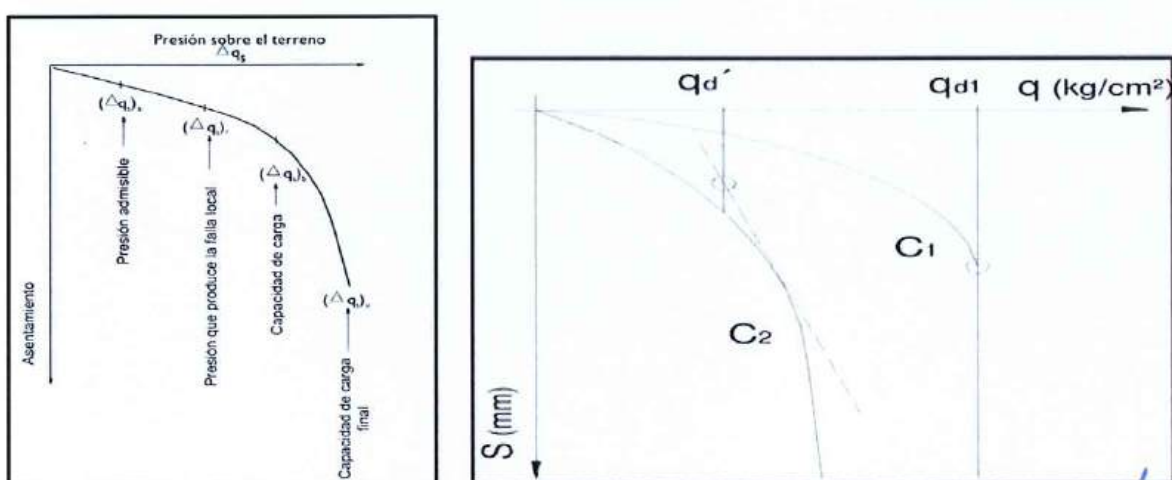


Figura N°16: Vista de la capacidad de carga

La falla del suelo de fundación supone asentamientos importantes, giro y vuelco de la estructura. Según la estructura y el tipo de suelo, la falla puede producirse de tres formas:

- Por Corte General:** Se produce una superficie de rotura continua, la cual arranca en la base de la zapata y aflora a un lado de esta a cierta distancia. Esta es la rotura típica de arenas densas y arcillas blandas en condiciones rápidas y sin drenaje.
- Por Corte Local:** Se plastifica el suelo en los bordes de la zapata y bajo la misma sin que lleguen a formarse superficies continuas de rotura hasta la superficie. Esto es típico en arcillas, limos blandos y en arenas medias a sueltas.
- Por Corte por Punzonamiento:** La cimentación se hunde cortando el terreno en su periferia con un desplazamiento aproximadamente vertical. Esto se da en materiales muy compresibles y poco resistentes.

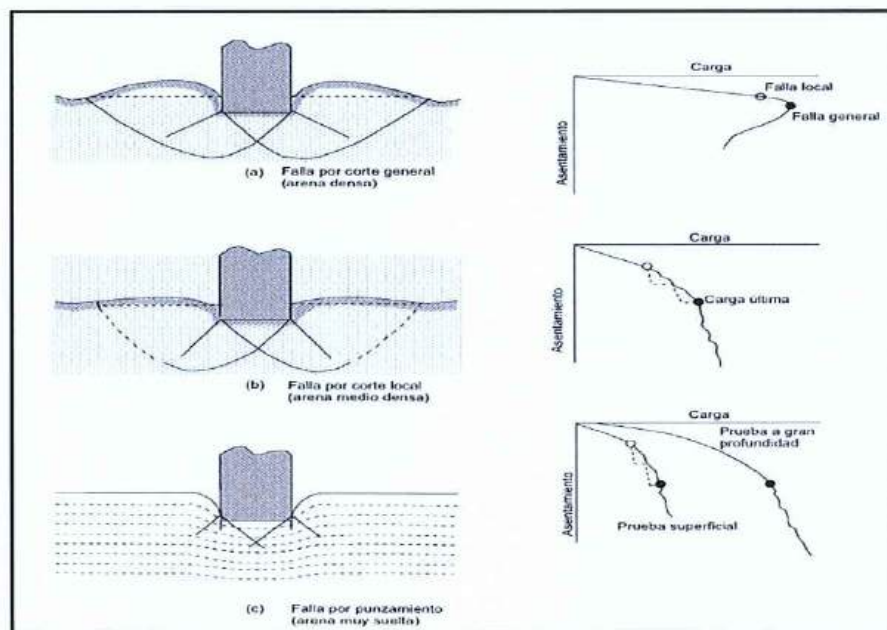
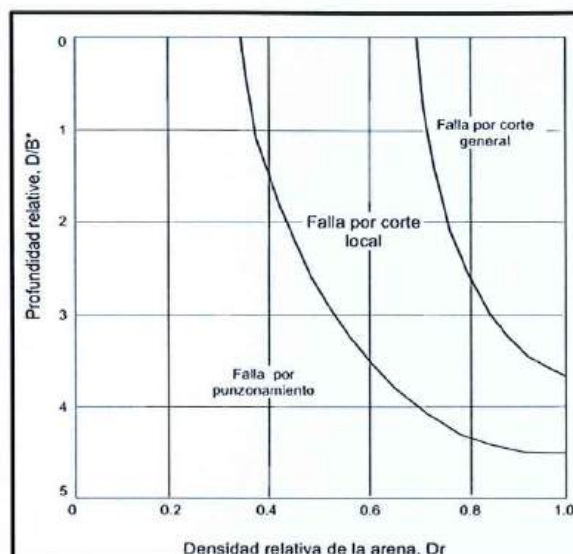


Figura N° 17: Modos de Falla por Capacidad Portante en Zapatas y sus respectivas Curvas Típicas Carga-Desplazamiento.



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

Figura N° 18: Curva carga-asentamiento y zonas de falla en pruebas, Modelo en Arena (VESIC, 1963)

7.2 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Basados en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles y registros estratigráficos, para garantizar una buena cimentación donde no se tenga asentamientos totales y/o diferenciales para el proyecto del Parque la cimentación a nivel de desplante recomendado no debe ser menor a 1.50m ($D_f \geq 1.50\text{m}$), este tipo de material se encontró a una profundidad variable entre 0.50 y 1.50 de manera heterogénea en la zona de estudio, por ello este terreno semi rocoso, se realizara una limpieza de materiales meteorizados.

Se considerará para los cálculos que se presentan en las siguientes secciones, que la profundidad de cimentación mínima de 1.20m para las estructuras de reforzamiento (vigas de cimentación y zapatas proyectadas).

7.3 TIPO DE CIMENTACIÓN

Por la magnitud de las cargas transmitidas se recomienda utilizar para las cimentaciones proyectadas una cimentación superficial, tal como cimentación en base a vigas de cimentación, cimientos corridos y zapatas superficial aislada.

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

7.4 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

En cimentaciones se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para soportar las Cargas Aplicadas sobre él.

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de Contacto entre la Cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por contacto del suelo o un Asentamiento diferencial Excesivo. Por tanto, la capacidad portante admisible debe estar basada en uno de los siguientes criterios Funcionales:

- Si la función del terreno de cimentación es soportar una determinada tensión independientemente de la deformación, la capacidad portante se denominará carga de hundimiento.
- Si lo que se busca es un equilibrio entre la tensión aplicada al terreno y la deformación sufrida por éste, deberá calcularse la capacidad portante a partir de criterios de asiento admisible.

 CORTE DIRECTO ASTM D-3080

Este modo operativo es adecuado para la determinación rápida de las propiedades de resistencia de materiales drenados y consolidados. Debido a que las trayectorias de drenaje a través de la muestra son cortas, se permite que el exceso de presión en los poros sea disipado más rápidamente que con otros ensayos drenados. el ensayo puede ser hecho en todo tipo de suelos inalterados, remoldeados o compactados. hay sin embargo una limitación en el tamaño máximo de las partículas presentes en las muestras.

CUADRO N°06
VALORES DEL CORTE DIRECTO

Calicata	Profundidad (m)	Angulo de fricción (ϕ°)	Cohesión (c) (kg/cm²)
C-01 / M-1	0.00m – 3.00m	33.0°	0.000


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Figura N° 19: Valores del ángulo de fricción interna y cohesión

Tipos de Suelos.		Ángulo de Fricción Interna en grados.	Cohesión C.
Granulares o no Cohesivos	Arena suelta	30	
	Arena de Compacidad media	32,5	
	Arena densa	35	
	Grava	35	
	Grava arenosa heterogénea	35	
	Bloques de piedra escolleras (sin presencia de arena)	35	
Suelos Cohesivos	Arcilla semidura	15	0,25
	Arcillas firmes	16	0,1
	Arcillas Blandas	17	0
	Arcilla arenosa firme	22,5	0,05
	Arcilla arenosa blanda	23,5	0
	Limo firme	24,5	0,02
	Limo blando	25,5	0
	Arcilla orgánica, limo y cieno, no fibroso	10	0
	Turba	15	0

Fuente: Tablas de Referencia

7.5 CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DE CARGA

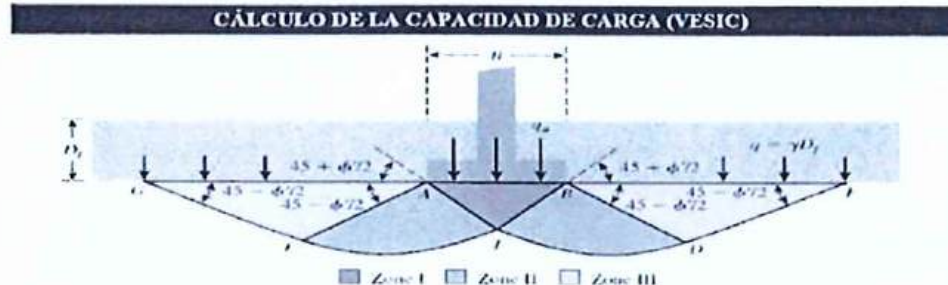
La capacidad admisible del suelo de fundación se ha obtenido mediante el ensayo de Corte directo Norma ASTM D-3080, de una muestra inalterada tomada en la calicata C-01 a una profundidad de 3.00 m. tomando como cota de referencia el nivel del terreno natural, de la cual se obtuvo la capacidad admisible del suelo de fundación, aplicando la teoría de TERZAGHI.

Llamada también capacidad última de carga de cimentación del suelo es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada. Para la aplicación de la capacidad portante se emplea la teoría de Terzaghi para zapatas continuas y Aisladas de la base rugosa, en el caso de un medio friccionado o mediante denso (ver anexo Resultado de Laboratorio). Según la evaluación geotécnica realizada en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio y el análisis efectuado del proyecto establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones.

Para obtener la capacidad de carga última, del suelo de cimentación con respecto a la falla local o progresiva, que se produce en suelos similares, al formarse grietas alrededor de la cimentación o debajo de esta, es debido a esta condición que Karl Terzaghi, considera la corrección del ángulo de fricción (ϕ). Para efectos de cálculo de corrección del ángulo de fricción (ϕ) y la cohesión (c).

Figura N° 20: Cálculo de capacidad de carga

EDGAR RONY MIRANDA ALARCÓN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767



$$q_{ult} = S_c c N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q q N_q$$

Forma	ϕ°	S_c	S_γ	S_q
RECTANGULAR	0	$1 + (N_q / N_c) (B / L)$	$1 - 0.4 (B / L)$	$1 + t_q \phi (B / L)$
	30	$1 + 0.20 (B / L)$	↓	1.00
	45	$1 + 0.61 (B / L)$		$1 + 0.58 (B / L)$
	45	$1 + 1.01 (B / L)$		$1 + 1.00 (B / L)$
CIRCULAR O CUADRADA	0	$1 + (N_q / N_c)$	0.60	$1 + t_q \phi$
	30	1.20	↓	1.00
	45	1.61		1.58
	45	2.01		2.01

Se ha calculado la capacidad admisible de carga del suelo de fundación en base a los parámetros obtenidos en el laboratorio del ensayo de corte directo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

CIMENTACIÓN CONTINUA O CORRIDA

$$q_{ult} = S_c c N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q q N_q$$

En donde:

q_{ult}	=	Capacidad ultima de carga
C	=	Cohesión
ϕ	=	Angulo de fricción
FS	=	Factor de seguridad = 3
γ	=	Densidad del Suelo Natural
γ_s	=	Densidad del Suelo Seco
B	=	Ancho de Cimentación
D_f	=	Profundidad de Cimentación (desplante)
N_c, N_γ, N_q	=	Factores de capacidad de carga
S_c, S_γ, S_q	=	Factores de forma

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

El material donde se apoyará la cimentación es grava pobremente gradada con arena (GP), de consistencia semi compacta en su estado natural.

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

CUADRO N°07
CUADRO DE VALORES DE CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

CALICATA C-01	M-1	VALORES	UNIDADES
Angulo de fricción	Ø	33.0	°
Cohesión	C	0.00	Kg/cm2.
Factores de capacidad de carga	Nc	38.64	
	Ny	35.19	
	Nq	26.09	
Densidad del suelo	γs	2.20	gr/cm3
Ancho del cimiento	B	1.20	m.
Profundidad cimentación (desplante)	Df	1.00	m.
Factores de forma rectangular	Sc	1.51	
	Sr	0.70	
	Sq	1.49	
Factores de forma cuadrada	Sc'	1.68	
	Sr'	0.60	
	Sq'	1.65	
Factor de seguridad	FS	3	
CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA	qult:	13.33	Kg/cm2
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DE CARGA	qadm:	4.44	Kg/cm2


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

7.6 CALCULO DE ASENTAMIENTOS

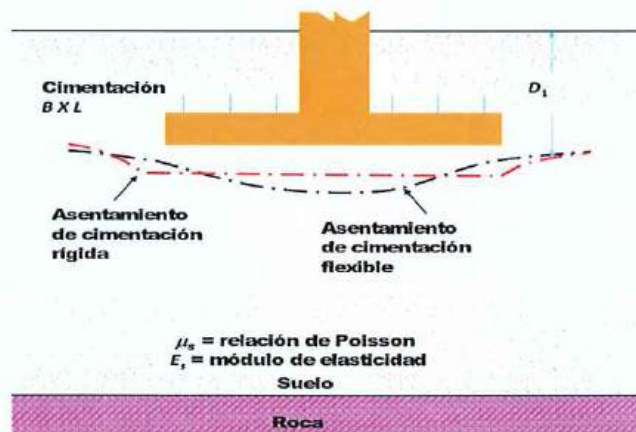
El diseño de una cimentación requiere una seguridad razonable respecto a la resistencia por corte y a los asentamientos admisibles con la presión de trabajos adoptadas. Normalmente las deformaciones que interesa conocer y limitar verticales, denominados asentamientos la evaluación de estos está en función al tipo de suelo encontrado in situ, para determinar el asentamiento.

Dada la naturaleza granular del suelo de cimentación, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), y considerando una zapata continua y rectangular conectada en los pórticos obteniéndose los asentamientos inmediatos para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar según:

El asentamiento elástico inicial será:

METODO ELASTICO PARA EL CALCULO DE ASENTAMIENTOS

$$S_i = \frac{qB(1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$



Tipo de Suelo	E_s (kg/cm ²)	Relación de Poisson (μ)
Arena Suelta	100 - 250	0.20 - 0.40
Arena Densa Media	175 - 280	0.25 - 0.40
Arena Densa	350 - 560	0.30 - 0.45
Arena Limosa	50 - 200	0.20 - 0.40
Arena y Grava	700 - 1750	0.15 - 0.35
Limos	20 - 200	0.30 - 0.35
Arcilla Arenosa	300 - 425	0.20 - 0.30
Arcilla Suave	40 - 210	0.20 - 0.50
Arcilla Media	210 - 420	
Arcilla Firme	420 - 980	

En donde:

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

- δ : Asentamiento inmediato (cm)
 q_s : Presión, trabajo o esfuerzo neto transmitida a la cimentación (kg/cm²)
 B : Ancho de la cimentación (cm)
 μ : Relación o Coeficiente de Poisson (-)
 E_s : Módulo de elasticidad (kg/cm² o ton/m²)
 I_f : Factor de forma (depende de B/L) (cm/m)

El asentamiento que una estructura puede tolerar el asentamiento admisible depende de muchos factores, incluyendo el tipo, forma, situación y finalidad de la estructura, así como la forma, velocidad, causa y origen del asentamiento. Esto se debe a que la magnitud del asentamiento diferencial viene afectada por la heterogeneidad del terreno natural y también por la capacidad de las estructuras para salvar las zonas blandas de la cimentación. El asentamiento tolerable según el reglamento nacional de edificaciones para la estructura es de 1/500 Límite seguro para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas altas y esbeltas.

CUADRO N°08
CUADRO DE DISTORSIÓN ANGULAR

DISTORSION ANGULAR	
$\alpha=p/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, O9O9O, L altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concretos cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1.20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinarias sensible a asentamiento

Según el criterio de daños a estructuras, se elige la distorsión angular $\delta/l = 500$ donde no se admiten grietas en las estructuras. El asentamiento diferencial máximo, que tiene como valor de 2.50 cm (1 pulgada). Finalmente, con el asentamiento diferencial máximo (2.50) se encuentra el asentamiento máximo con valor de 2.60 cm.

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I_r (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2 L/B = 5 L/B = 10	153	77	130	120
	210	105	183	170
	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

• Datos obtenidos:

Si: Asentamiento probable inmediato

μ : Relación de poisson=0.40

Es: Modulo de Elasticidad=800 kg/cm²

If en cimentación flexible (centro):153 cm/m

If en cimentación rígida: 120 cm/m

q: Presión de trabajo

B: Ancho de cimentación=1.00

Si < $\delta_{\text{máx}}$

CUADRO N°09
RESULTADO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO

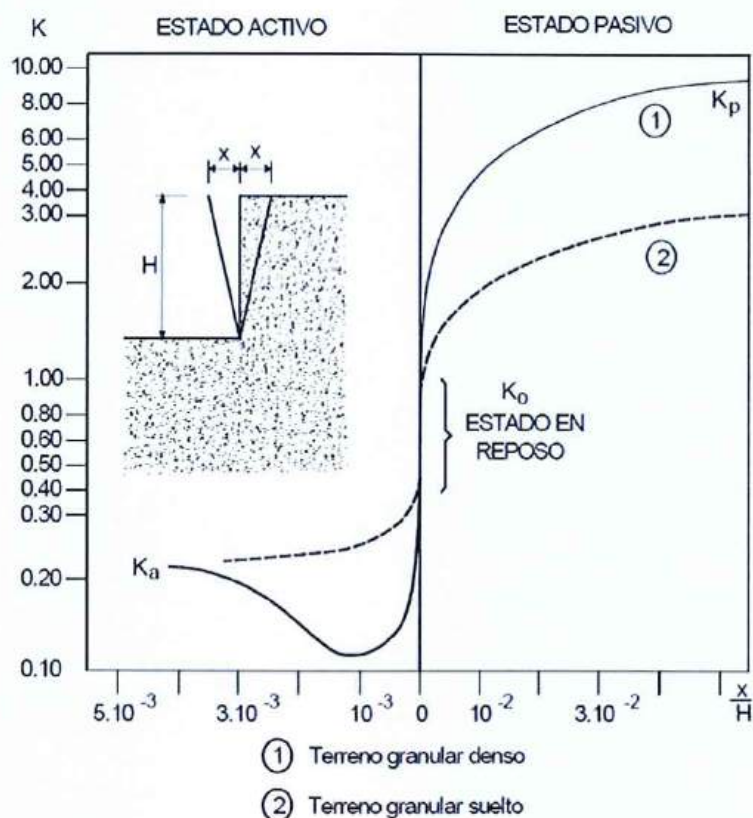
Asentamiento Inmediato	Si (cm)	Asentamiento Diferencial Máximo ($\delta_{\text{máx}}$) (cm)	Verificación
Cimentación flexible	0.83	2.50	Cumple
Cimentación rígida	0.61		Cumple

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

7.7 EMPUJE DE TIERRAS

El empuje de tierras se refiere a las fuerzas que ejercen los suelos sobre estructuras de retención, como muros de contención o excavaciones, debido a la presión del terreno circundante. Estas fuerzas pueden clasificarse en empuje activo, pasivo y en reposo.

Además, el valor del empuje de tierras puede variar según las condiciones del suelo y el drenaje. Es fundamental considerar estos empujes en el diseño de estructuras para garantizar su estabilidad y seguridad.



Relación entre el Empuje del Terreno y los movimientos necesarios para su desarrollo

Los tres tipos de empuje de tierras se diferencian no solo en magnitud, sino también en los movimientos relativos que requieren para su desarrollo:

- **El empuje activo** ocurre cuando la estructura permite un ligero movimiento hacia afuera, lo que alivia la presión lateral.

- **El empuje de reposo** se desarrolla en estructuras estáticas, donde ni la estructura ni el terreno experimentan desplazamientos significativos.
- **El empuje pasivo** se activa cuando la estructura se desplaza hacia el suelo, generando una resistencia considerable.

Coeficiente de Empuje Activo:

$$k_a = \cos \alpha \frac{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}$$

Coeficiente de Empuje Pasivo:

$$k_p = \cos \alpha \frac{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \phi'}}$$

Coeficiente de Empuje en Reposo:

$$k_0 = 1 - \sin \phi'$$

Donde:

ϕ' = Angulo de fricción

α = Angulo de talud

k_a = Coeficiente de empuje activo

k_p = Coeficiente de empuje pasivo

k_0 = Coeficiente de tierra en reposo

• **Datos obtenidos:**

$\phi' = 33.0^\circ$

$\alpha = 0^\circ$

CUADRO N°10
RESULTADOS DE COEFICIENTES DE EMPUJE DE TIERRAS

Coeficiente de empuje	
Coeficiente de empuje activo (k_a)	0.29
Coeficiente de empuje pasivo (k_p)	3.39
Coeficiente de empuje reposo (k_0)	0.46



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

8. – RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

8 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARAMETROS SISMICOS❖ CONDICIONES DE CIMENTACIÓN:

- 1. Tipo de cimentación:** Cimientos corridos.
- 2. Estrato de apoyo de cimentación:** Grava pobremente gradada con arena (GP).
- 3. Profundidad de la Napa Freática:** No se encontró la presencia de nivel freático en las calicatas exploradas a una profundidad de 3.00m.
 - *Parámetros de Diseño de la Cimentación:
 - *Profundidad de cimentación de zapata: 1.20 m
 - *Presión admisible: 4.44 Kg/cm².
 - *Factor de seguridad de corte: 3.00
 - *Límite de distorsiones Angulares del orden de 1/500
 - *Asentamiento diferencial máximo aceptable, 2.50 cm.
- 4. Agresividad del suelo a la cimentación:**
INSIGNIFICANTE (cloruros y Sales)
INSIGNIFICANTE (Sulfatos), Usar Cemento Tipo (I)
- 5. Datos del Corte directo:**
 $C = 0.000 \text{ kg/cm}^2$ y $\phi = 33^\circ$
- 6. Problemas del suelo a la cimentación:**
Licuación: NO PRESENTA RIESGO
Colapso: NO COLAPSABLE
Expansión: NO PRESENTA

No debe cimentarse sobre la turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. Esos materiales deben ser removidos en su totalidad.

❖ RESUMEN DE PARAMETROS SISMICOS

Sistema estructural sismo-resistente: **S₂ (Suelos Intermedios)**

Coeficientes sísmicos:

De zona Z₄ (g) = 0.45,

De factor de uso U = 1.3, Edificaciones Importantes "B", De suelo

S = 1.05, T_p = 0.6 seg / T_L = 2.0 seg

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

9. – AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA ESTRUCTURA

9 AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA ESTRUCTURA

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 170767

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto alto a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente).

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto: de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos para evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento, respectivamente, y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua).

9.1 ENSAYOS DE ANALISIS QUÍMICOS

CUADRO N°11 **ENSAYOS DEL ANALISIS QUIMICOS**

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	
✓ Sales Solubles Totales	NTP 339.152/2002	
✓ Sulfatos	NTP 339.178	ASTM E 275
✓ Cloruros	MTC E 111	ASTM D 5194

Para determinar el grado de agresividad del suelo a la infraestructura de cimentación, se han ejecutado análisis químicos determinando la concentración de iones cloruros, sulfatos y sales solubles en las muestras de suelo. Los procedimientos para estos ensayos están descritos en la norma NTP 339.177 y NTP 339.178 (ASTM D-1559).


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Figura N°21: Concreto expuesto a soluciones de Sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) ₁ , presente en el En agua suelo, % en peso	Sulfato (SO ₄) En agua p.p.m.	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso 1	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima a compresión, f'c Mpa 1
Despreciable	0,00 < SO ₄ < 0,10	0,00 < SO ₄ < 150			
Moderado	0,10 < SO ₄ < 0,20	150 < SO ₄ < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.5	28
severo	0,20 < SO ₄ < 2,00	1500 < SO ₄ < 10000	V	0.45	31
Muy severo	SO ₄ > 2,00	SO ₄ > 1000	V más puzolana 3	0.45	31

Fuente: norma técnica E 060 concreto armado

Figura N°22: Contenido máximo de ion cloruro

Tipo de Elemento	Contenido Maximo de Ion Cloruro Soluble en agua en el concreto expresado como % en peso del cemento
Concreto prensado	0.06
Concreto Armado expuesto a la acción de cloruros:	0.1
Concreto Armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros. (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación):	0.15
Concreto Armado que deberá estar seco o protegido de la humedad, recubrimientos impermeables.	0.8

Fuente: norma técnica E 060 concreto armado

Figura N°23: Limites permisibles de agresividad al suelo de concreto

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 – 1000	Despreciable	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones
	1000 – 2000	Moderado	
	2000 – 20000	Severo	
	> 20000	Muy Severo	
**Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15000	Perjudicial	resistencia mecánica por problemas de lixiviación

Fuente: norma técnica E 060 concreto armado

Se seleccionó una muestra representativa el cual se ensayó, para determinar el contenido de sales solubles totales, cloruros, sulfatos, obteniendo los siguientes valores:

CUADRO N°12
CUADRO DE RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICOS

CALICATA	SULFATOS (SO4) ASTM E 275 AASHTO T 290 (ppm)	SALES SOLUBLES TOTALES MTC E 219 ASTM D 1888 (ppm)	CLORUROS ASTM D 5194 AASHTO T 290 (ppm)
C-01	197.13	354.70	128.45
C-02	202.50	396.10	125.66
C-03	189.50	363.60	131.24

Se concluye que el contenido de sulfatos, sales solubles totales y cloruros en el suelo se encuentran por debajo de los niveles permitidos, en ese sentido no existirá problemas relacionados a la perdida de resistencia del suelo por proceso de lixiviación o problemas de corrosión en relación con el contenido de sulfato, por lo tanto, el nivel de agresión al concreto se denota como leve. Se recomienda el uso de **Cemento Portland TIPO I**.



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

10. – RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

10 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras analizadas han sido clasificadas mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS y AASHTO) y los resultados obtenidos a manera de resumen se indican en los siguientes cuadros a continuación:

CUADRO N°13
RESUMEN DE LOS ENSAYOS ESTÁNDAR

CALICATA	PROFUND. (m.)	GRANULOMETRÍA (%)			LÍMITES DE ATTERBERG			C.H (%)	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO
		GRAVA	ARENA	FINOS	L.L.	L.P.	I.P.			
C-01	0.00 – 3.00	45.32	44.97	4.94	N.P	N.P	N.P	5.5	GP	A-1-a
C-02	0.00 – 1.50	47.01	43.05	5.12	N.P	N.P	N.P	5.2	GP-GM	A-1-a
C-03	0.00 – 1.50	45.53	43.83	5.36	N.P	N.P	N.P	5.1	GP-GM	A-1-a

L.L.: Límite Líquido

L.P.: Límite Plástico

I.P.: Índice de plasticidad

C.H: Contenido de Humedad.

N.P: No presenta.

CUADRO N°14
RESUMEN DE LOS ENSAYOS ESPECIALES

CALICATA	PROFUNDID (m.)	PROCTOR MODIFICADO		C.B.R		CORTE DIRECTO	
		M.D.S (gr/cm ³)	O.CH (%)	100% AL (0.1")	95% AL (0.1")	Angulo de fricción (ø).	Cohesión (C)
C-01	0.00 – 3.00	2.246	5.8	84.8	47.2	33.0	0.00
C-02	0.00 – 1.50	2.248	5.9	85.5	48.4		
C-03	0.00 – 1.50	2.251	6.2	86.2	49.5		

C.B.R.: Límite Líquido

M.D.S.: Máxima Densidad Seca

O.CH.: Optimo Contenido de Humedad

11. – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✚ El presente estudio de suelos con fines de pavimentación y cimentación está ubicado en el distrito de SAN ISIDRO y el cual se desarrollará el proyecto **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468**, este se ha elaborado en base a la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica E.030 de diseño Sismorresistente; para la construcción proyectada.
- ✚ Los registros exploratorios muestran las excavaciones realizadas, los materiales encontrados fueron extraídos (03) una calicata se hizo a profundidad de 3.00 m y dos calicatas se excavo manualmente hasta una profundidad de 1.50 m., se encontró un material de gravas arenosas limosas pobremente gradadas de baja densidad y fueron llevados y analizados en el laboratorio.
- ✚ El suelo presente en la profundidad sugerida está conformado por un material de Gravas mal o pobremente gradada con arena (GP) y Grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), de color marrón oscuro, de mediana humedad, de baja plasticidad, de consistencia no plástica y compacta en su estado natural; la finalidad del estudio es que este material no es perjudicial el cual puede ser trabajado para este proyecto.
- ✚ Pertenece en la clasificación **SUCS = (GP) y AASTHO =A-1-a (0)**, para el resultado de Corte directo en **C-01 (M-1)** con profundidad de 0.00m – 3.00m; el ángulo de fricción es 33° y Cohesión de 0.00 kg/cm².
- ✚ No se detectó nivel freático en las calicatas exploradas a 1.50m y 3.00m.
- ✚ Para las condiciones de cimentación del muro de contención, según los ensayos realizados en el laboratorio se recomienda lo siguiente:
 - La cimentación superficial, estará conformada por cimientos corridos, que se proyectaran sobre gravas arenosas (GP), de profundidad de 1.20m. para el cálculo de la capacidad de carga admisible del suelo, consideramos un factor de seguridad FS=3.00, para aplicarlo en la determinación de la capacidad de carga admisible:

$$q_{ult} = 13.33 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = 4.44 \text{ kg/cm}^2$$

(Cimentación Rectangular)


.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

- ✚ Los asentamientos de elasticidad, según el criterio de daños a estructuras, se elige la distorsión angular $\delta/l = 500$ donde no se admiten grietas en las estructuras. El asentamiento diferencial máximo, que tiene como valor de 2.50 cm (1 pulgada).

Finalmente, con el asentamiento diferencial máximo (2.50) se encuentra el asentamiento máximo con valor de 2.60 cm. A continuación, se presenta el asentamiento inmediato según los tipos de cimentaciones proyectadas:

Asentamiento Inmediato	Si (cm)	Asentamiento Diferencial Máximo ($\delta_{\text{máx}}$) (cm)	Verificación
Cimentación flexible	0.83	2.50	Cumple
Cimentación rígida	0.61		Cumple

- ✚ La profundidad en la cual debe proyectarse la cimentación debe ser en estrato natural de gravas arenosas limosas. Los valores de empuje contra los muros enterrados que se proyecten son los siguientes:

Coeficiente de empuje	
Coeficiente de empuje activo (k_a)	0.29
Coeficiente de empuje pasivo (k_p)	3.39
Coeficiente de empuje reposo (k_0)	0.46

- ✚ Se concluye que los ensayos químicos como el contenido de sulfatos, sales solubles totales y cloruros en el suelo se encuentran por debajo de los niveles permitidos, en ese sentido no existirá problemas relacionados a la pérdida de resistencia del suelo por proceso de lixiviación o problemas de corrosión en relación con el contenido de sulfato, por lo tanto, el nivel de agresión al concreto se denota como leve. Se recomienda el uso de **Cemento Portland TIPO I**.

CALICATA	SULFATOS (SO ₄) ASTM E 275 AASHTO T 290 (ppm)	SALES SOLUBLES TOTALES MTC E 219 ASTM D 1888 (ppm)	CLORUROS ASTM D 5194 AASHTO T 290 (ppm)
C-01	197.13	354.70	128.45
C-02	202.50	396.10	125.66
C-03	189.50	363.60	131.24

- ✚ El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo **S2 (Suelo Intermedio)**.

RESUMEN DE PARÁMETROS SÍSMICOS

El distrito de San Isidro se encuentra en la Zona 4 en la Zonificación Sísmica del Perú con un factor de zona igual a:

$Z_4 = 0.45$, los parámetros geotécnicos corresponden a un suelo de perfil tipo: **S2 (Suelo Intermedio)**

Con período predominante de:

$T_p = 0.6$ s (Período que define la plataforma del factor (C))

$T_L = 2.0$ s (Período que define el inicio del factor C con desplazamiento constante)

Factor de ampliación del suelo con un valor de $S=1.05$ para ser usado en las Normas de Diseño Sismo-Resistente.

***PARA VEREDA DE CONCRETO**

- ✓ El terreno Natural Escarificar y compactar alcanzando el 90% del M.D.S y O.C.H del Proctor Modificado.
- ✓ La Base Granular con un espesor de 10.00 cm. El material de Afirmado será colocado y compactado en las condiciones de M.D.S. y O.C.H., alcanzando el 95 % del M.D.S del Proctor Modificado; también el Afirmado deberá cumplir ciertas granulometrías según las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG - 2013).
- ✓ La vereda de concreto será de concreto simple de cemento Pórtland con una resistencia a la compresión a los 28 días de $f_c = 175$ kg/cm².

- ✓ El asentamiento (slump) medido en el cono de Abrams tendrá un valor comprendido entre 4" (máximo) 2" (mínimo). Tendrá un espesor de 10.00 cm. que incluye la losa propiamente dicha y una capa de desgaste.

EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

CUADRO PARA BASE GRANULAR

a) Granulometría:

Tabla 403-01

Requerimientos granulométricos para base granular

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100		
25 mm. (1")		75-95	100	100
9,5 mm. (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4,75 mm. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: ASTM D 1241

Tabla 403-02

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes (<10 ⁶)	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes (≥10 ⁶)	Mín. 100%

Referido al 100% de la máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5mm).

b) Agregado grueso:

Tabla 403-03

Requerimientos agregado grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud	
				< 3.000 msnm	≥ 3.000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)		D 4791		15% máx.	15% máx.
Salas solubles totales	MTC E 219	D 1888		0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C 88	T 104		18% máx.

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 341571

c) Agregado Fino:

.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

Tabla 403-04

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		<3.000 msnm	≥3.000 msnm
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% mín.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Sales solubles	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	-----	15%

REQUERIMIENTOS DE ENSAYOS ESPECIALES PARA BASE GRANULAR

d) Calidad de los materiales:

Tabla 403-05

Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Base Granular	Granulometría	MTC E 204	C 136	T 27	750 m³	Cantera (2) y pista
	Límite líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	750 m³	Pista
	Índice de plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	750 m³	Pista
	Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	2.000 m³	Cantera (2)
	Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	2.000 m³	Pista
	Sales Solubles	MTC E 219			2.000 m³	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	2.000 m³	Cantera (2)
	Partículas fracturadas	MTC E 210	D 5821		2.000 m³	Cantera (2) y pista
	Partículas Chatas y Alargadas		D 4791		2.000 m³	Cantera (2) y pista
	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	2.000 m³	Cantera (2)
	Densidad y Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	750 m³	Pista
	Compactación	MTC E 117	D 4718	T 191	250 m³	Pista
		MTC E 124	D 2922	T 238		

e) Compactación:

La determinación de las densidades de la capa compactada se realizará sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Las densidades individuales deben ser, como mínimo el 100% de lo obtenido en el ensayo de proctor modificado de referencia (MTC E115).

La humedad de trabajo no debe variar en +1.5 % respecto del óptimo contenido de humedad con el proctor modificado.

.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

- CONTROL DE COMPACTACIÓN PARA VEREDA

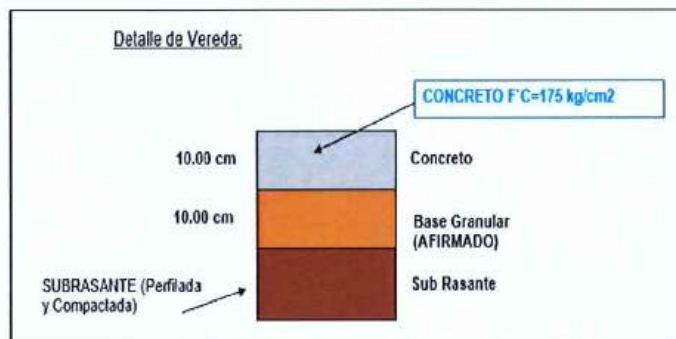
Se ejecutarán controles de la compactación mediante ensayos de densidad de campo, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Sub Rasante: Cada 200 m², al 100% de la M.D.S del Proctor Modificado
- Base Granular: Cada 250 m², al 100% de la M.D.S del Proctor Modificado.

- CONTROL DE COMPACTACIÓN:

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Densidad Natural
- Análisis granulométrico por tamizado.
- Limite líquido, Limite Plástico
- Contenido de humedad natural.
- Proctor Modificado.
- CBR.



- AGRESIVIDAD DEL SUELO

El suelo bajo el cual se realizará el proyecto tiene una presencia insignificante de elementos químicos (sulfatos y cloruros principalmente), por lo cual se recomienda utilizar **cemento TIPO I**.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.). De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de las muestras obtenidas de las calicatas **C-1 al C-03**. Para efecto de este informe se ha ensayado solo muestra representativa.

Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área estudiada, no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines, este estudio contempla el Proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN"** CUI 2672468.



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

12. – REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

12 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- - Norma E - 050, "Suelos y Cimentaciones".
- - Norma E - 030, "Diseño Sismorresistente".
- - Ejercicios Resueltos de Geotecnia, A. Matias Sanchez, TOMO I, Biblioteca Técnica Universitaria, Madrid 2008.
- - Alva Hurtado J. E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- - Juarez Badillo - Rico Rodriguez: Mecánica de Suelos, Tomos I,II.
- - Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- - T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- - Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991
- - Reglamento Nacional de Construcciones - CAPECO. Quinta. Edición 1987.
- - Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martinez Vargas / CONCYTEC 1990.



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

13.0 ANEXOS



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

13.1 REGISTRO DE EXCAVACIONES



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

• ***Calicata C-01***



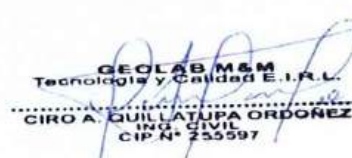
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

GEO LAB M&M		FORMATO DE ENSAYO		GEO LAB M&M - FERRER		
		REGISTRO DE EXCAVACIÓN (PERFIL ESTRATIGRAFICO)		INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 170767		
				VIGENCIA: 17-07-2020		
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO OBRA : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468 MATERIAL : Suelo - Existente UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA. FECHA: Abr-2025						
DATOS DE LA MUESTRA						
CALICATA : 01 PROF. (m) : 0.00 - 3.00 NIVEL FREATICO : NO PRESENTA						
PROF. (m)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO
0.00	S/M	3.00		De 0.00 m – 1.70 m: Presenta un material agrícola, llamado Tierra de chacra, de color marrón muy oscuro a pardo, de consistencia semi compacta, con presencia de gravillas y gravas de forma canto rodadas entre chicas y medianas, medianamente húmeda en su estado natural.		
0.05						
0.08						
0.16						
0.20						
0.28						
0.36						
0.44						
0.50						
0.58						
0.62						
0.65						
0.73						
0.78						
0.86						
0.94						
0.99						
1.07						
1.12						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.60						
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.78	M-01			De 1.70 m – 3.00 m: Presenta un material de grava pobremente gradada con arena (GP), de color marrón oscuro, con baja plasticidad, de compactación media, de consistencia semi compacta, de mediana humedad en su estado natural, con presencia de gravillas y gravas de forma redondeadas llamados cantos rodados, de T.M de grava de 3", cuya clasificación visual en volumen está conformado por 45.32% de grava, 44.97% de arena, 4.94% de finos. No se encontró presencia de nivel freática ni filtraciones en las paredes de la excavación.	GP	A-1-a (0)
1.86						
1.89						
1.97						
2.05						
2.13						
2.19						
2.24						
2.32						
2.36						
2.38						
2.46						
2.51						
2.59						
2.68						
2.73						
2.75						
2.84						
2.91						
3.00						

PANEL FOTOGRAFICO


OBSERVACIONES : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata), profundidad de calicata especificado por el cliente.
NO PRESENTA NAPA FREATICA


ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP 341571


GEO LAB M&M
 Tecnología y Calidad E.I.R.L.
CIRIO A. QUILATAUPA ORDÓÑEZ
 ING. CIVIL
 CIP N° 235597

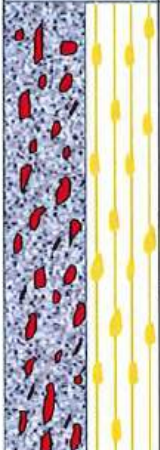


.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

• ***Calicata C-02***



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

	FORMATO DE ENSAYO		GEOLAB M&M - FERE-001					
	REGISTRO DE EXCAVACIÓN (PERFIL ESTRATIGRAFICO)		VERSION: 01					
			VIGENCIA: 17-07-2020					
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO OBRA : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468 MATERIAL : Suelo - Existente UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA. FECHA: Abr-2025								
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA : 02 PROF. (m) : 0.00 - 1.50 NIVEL FREATICO : NO PRESENTA								
PROF. (m)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.			
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO		
0.00	S/M			De 0.00 m – 0.10 m: Se aprecia mezcla asfáltica in situ.				
0.05				De 0.10 m – 0.30 m: Se aprecia concreto rígido in situ.				
0.10			M-01	1.50				De 0.30 m – 1.50 m: Presenta un material de grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), de color marrón claro, con baja plasticidad, de compactación media, de consistencia compacta, de mediana humedad en su estado natural, con presencia de gravillas y gravas de forma redondeadas llamados cantos rodados, de T.M de grava de 3", cuya clasificación visual en volumen está conformado por 47.01% de grava, 43.05% de arena, 5.12% de finos. No se encontró presencia de nivel freática ni filtraciones en las paredes de la excavación.
0.15								
0.20								
0.25								
0.30								
0.35								
0.40								
0.45								
0.50								
0.55								
0.60								
0.65								
0.70								
0.75								
0.80								
0.85								
0.90								
0.95								
1.00								
1.05								
1.10								
1.15								
1.20								
1.25								
1.30								
1.35								
1.40								
1.45								
1.50								
PANEL FOTOGRAFICO 								
OBSERVACIONES : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata), profundidad de calicata especificado por el cliente. NO PRESENTA NAPA FREATICA								

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP 341571

GEOLAB M&M
 Tecnología y Calidad E.I.R.L.
 CIRIO A. GUILLATUPA ORDÓÑEZ
 ING. CIVIL
 CIP N° 255597



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

• ***Calicata C-03***



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

Handwritten signature

	FORMATO DE ENSAYO		GEOLAB M&M DE PERU EDGAR RONY MIRANDA ALARCON INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 170767			
	REGISTRO DE EXCAVACIÓN (PERFIL ESTRATIGRAFICO)		VERSIÓN: 01 VIGENCIA: 17-07-2020			
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO OBRA : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468 MATERIAL : Suelo - Existente UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA. FECHA: Abr-2025						
DATOS DE LA MUESTRA						
CALICATA : 03 PROF. (m) : 0.00 - 1.50 NIVEL FREATICO : NO PRESENTA						
PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO
0.00	S/M			De 0.00 m – 0.10 m: Se aprecia mezcla asfáltica in situ.		
0.05						
0.10						
0.15						
0.20						
0.25	M-01	1.50		De 0.10 m – 0.30 m: Se aprecia concreto rígido in situ.	GP-GM	A-1-a (0)
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85						
0.90						
0.95						
1.00						
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						
PANEL FOTOGRAFICO 						
OBSERVACIONES : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata), profundidad de calicata especificado por el cliente. NO PRESENTA NAPA FREATICA						

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP 341571



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

13.2 ENSAYOS DE LABORATORIO



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



.....
EDGAR RONY MIRANDA ALARCON
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

• ***Calicata C-01***



.....
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

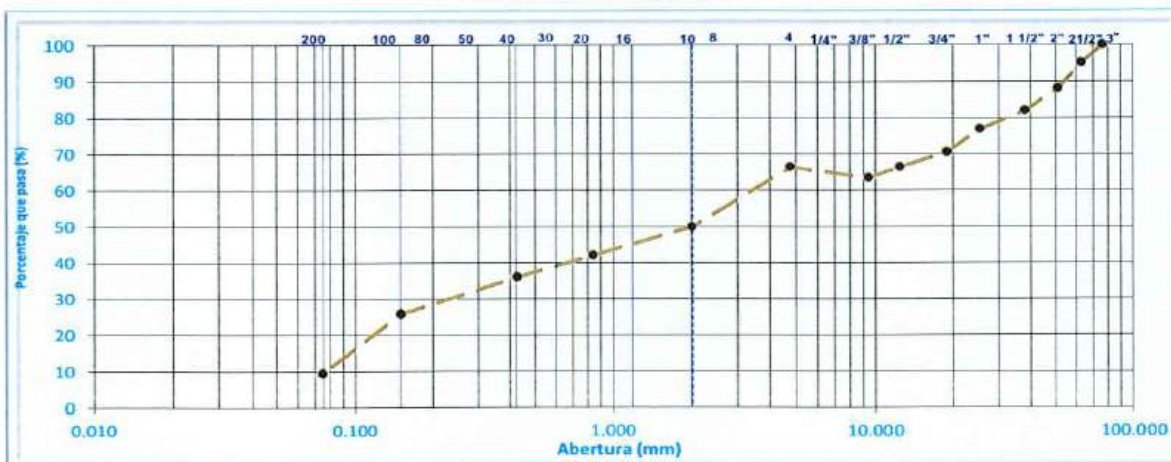
Handwritten signature

	FORMATO DE ENSAYO	GEO LAB M&M - FEAG - 001
	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)	* VERSION: 02 EDUARDO RONY MIRANDA ALARCON INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 170767
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO	
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468	
UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA.	
Pto. MUESTREO : In Situ	
MATERIAL : TERRENO EXISTENTE	
FECHA DE ENSAYO: 25-Abr-2025	
DATOS DE LA MUESTRA	
Calicata : 01	Peso inicial seco 15889.0 gr
Muestra : M-1	Peso Arena Fracción 643.2 gr
PROF. (m) : 0.00 - 3.00	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA		RESUMEN DE LA MUESTRA
N° 3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%) : 5.49
2 1/2"	63.500	758.0	4.8	4.8	95.2		Límite Líquido (LL)40 : NP
2"	50.800	1154.0	7.3	12.0	88.0		Límite Plástico (LP)40 : NP
1 1/2"	38.100	965.0	6.1	18.1	81.9		Índice Plástico (P)40 : NP
1"	25.400	784.0	4.9	23.0	77.0		Clasificación (SUCS) : GP
3/4"	19.000	1021.0	6.4	29.5	70.5		Clasificación (AASHTO) : A-1-a
1/2"	12.500	665.0	4.2	33.7	66.3		Índice de Grupo : 0
3/8"	9.500	451.0	2.8	36.5	63.5		Descripción (AASHTO) : BUENO
1/4"	6.350						M.D.S. (gr/cm³) : 2.246
N° 4	4.750	2161.0	13.6	50.1	49.9		O.H. (%) : 5.8
N° 8	2.360						C.B.R. (0.1") 100% : 84.8
N° 10	2.000	100.3	7.8	57.9	42.1		C.B.R. (0.1") 95% : 47.2
N° 16	1.190						C.B.R. (0.1") 90% : 20.3
N° 20	0.840	78.6	6.1	64.0	36.0		
N° 30	0.600						Observaciones
N° 40	0.425	132.5	10.3	74.3	25.7		
N° 50	0.300						
N° 80	0.177						
N° 100	0.150	211.3	16.4	90.6	9.4		
N° 200	0.075	56.9	4.4	95.1	4.94		
< N° 200	FONDO	63.6	4.9	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571



EDGAR RONY MIRANDA ALARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 170767

	FORMATO DE ENSAYO		GEO M&M - FECH - 00	
	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NORMA MTC E - 108)		VERSION: 02	
			VIGENCIA: 17-07-2020	
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS				
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468 UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA. Pto. MUESTREO : In Situ MATERIAL : TERRENO EXISTENTE #JREFI 25-Abr-2025				
DATOS DE LA MUESTRA				
Calicata : 01 Muestra : M-1 PROF. (m) : 0.00 - 3.00				
DATOS	1	2	3	Promedio
Nº RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	584.6			
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	554.2			
PESO DEL AGUA	30.4			
PESO DEL RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO SECO	554.2			
% DE HUMEDAD	5.49			
Observaciones:				

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

GEO M&M - FELC40 - 003

VERSION: 02

VIGENCIA: 17-07-2020

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468

UBICACIÓN : SAN ISIDRO - LIMA - LIMA.

Plg. MUESTREO : In Situ

MATERIAL : TERRENO EXISTENTE

FECHA ENSAYO : 26-Abr-2025

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata : 01

TAMAÑO MAXIMO

: N° 40

Muestra : M-1

PROF. (m) : 0.00 - 3.00

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

Nº TARRO		LÍMITE LÍQUIDO (MPD 2.113)	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)		
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)		
PESO DE AGUA	(gr)	NP	
PESO DEL TARRO	(gr)		
PESO DEL SUELO SECO	(gr)		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		
NÚMERO DE GOLPES			

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (gr)				
PESO TARRO + SUELO SECO (gr)				
PESO DE AGUA (gr)			NP	
PESO DEL TARRO (gr)				
PESO DEL SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	0.0
LIMITE PLASTICO	0.0
INDICE DE PLASTICIDAD	0.0

OBSERVACIONES

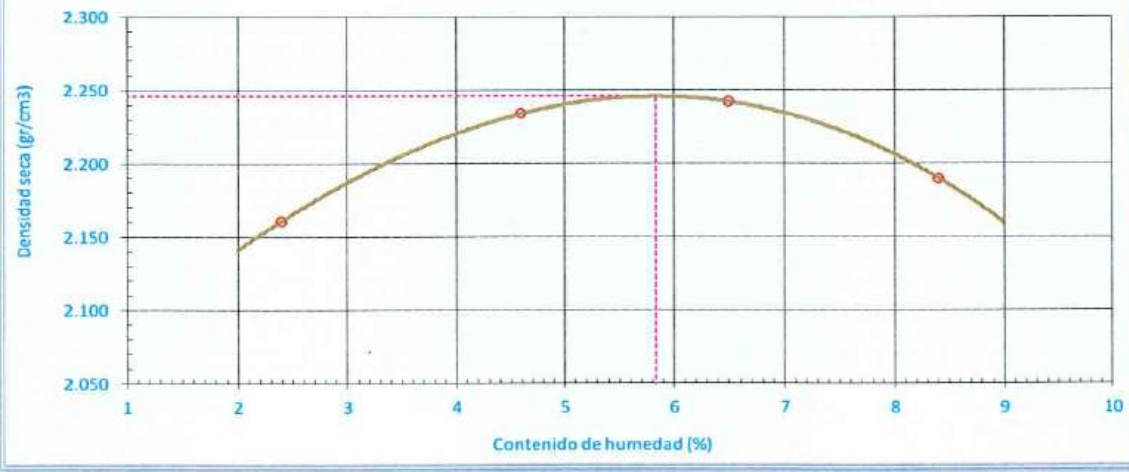
ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

	FORMATO DE ENSAYO		GEO M&M - FEGEF - 0229		
	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS SOLIDOS (NORMA NTP 339.131 / MTC E - 205)		VERSION: 01		
			VIGENCIA: 17-07-2020		
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS					
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO					
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468					
UBICACIÓN : <u>SAN ISIDRO - LIMA - LIMA.</u>					
Pto. MUESTREO : In Situ			FECHA 25-Abr-2025		
MATERIAL : TERRENO EXISTENTE					
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata : 1.0					
Muestra : M-1					
PROF. (m) : 0.00 - 3.00					
AGREGADO FINO					
S	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.00	500.00		
B	Peso Frasco + agua	681.90	693.00		
D	Peso Frasco + agua + A (gr)	1181.90	1193.00		
C	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	996.00	1007.40		
E	Vol de masa + vol de vacio = D-C (cm³)	185.90	185.60		
A	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	494.20	494.00		
F	Vol de masa = E - (S - A) (cm³)	180.10	179.60		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = A/(B+S-C) (gr/cm³)	2.658	2.662		2.660
	Pe bulk (Base saturada) = S/(B+S-C) (gr/cm³)	2.690	2.694		2.692
	Pe aparente (Base Seca) = A/(B+A-C) (gr/cm³)	2.744	2.751		2.747
	% de absorción = (S-A)/A*100	1.174	1.215		1.19
Observaciones: La Muestra fue proporcionada por el cliente					

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

	FORMATO DE ENSAYO		GEO M&M - FEEPM - 004		
	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (NORMA MTC E 115, AASHTO T-180, ASTM D 1557)		VERSION: 02		
			VIGENCIA: 17-07-2020		
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS					
SOLICITANTE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468 UBICACIÓN SAN ISIDRO - LIMA - LIMA. Pto. MUESTREO In Situ FECHA 25-Abr-2025 MATERIAL TERRENO EXISTENTE					
DATOS DE LA MUESTRA					
Calicata 01 Muestra M-1 PROF. (m) 0.00 - 3.00					
CLASF. (SUCS): GP CLASF. (AASHTO): A-1-a					
METODO DE COMPACTACION : C					
Peso suelo + molde	gr	11270	11534	11643	11613
Peso molde	gr	6552.0	6552.0	6552.0	6552.0
Peso suelo húmedo compactado	gr	4717.8	4982.0	5090.6	5061.3
Volumen del molde	cm ³	2132.0	2132.0	2132.0	2132.0
Peso volumétrico húmedo	gr	2.213	2.337	2.388	2.374
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo+tara	gr	524.19	539.21	613.65	592.62
Peso del suelo seco + tara	gr	511.90	515.50	576.20	546.70
Tara	gr				
Peso de agua	gr	12.29	23.71	37.45	45.92
Peso del suelo seco	gr	511.90	515.50	576.20	546.70
Contenido de agua	%	2.40	4.60	6.50	8.40
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.161	2.234	2.242	2.190
				Densidad máxima (gr/cm³)	2.246
				Humedad óptima (%)	5.8

RELACION HUMEDAD-DENSIDAD




 ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP 341571

		FORMATO DE ENSAYO								GEO M&M - FECBR - 005					
		RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC N° 132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)								VERSION: 02					
										VIGENCIA: 17-07-2020					
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS															
SOLICITANTE :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO														
PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468														
UBICACIÓN :	SAN ISIDRO - LIMA - LIMA.														
Pto. MUESTREO :	In Situ														
MATERIAL :	TERRENO EXISTENTE														
FECHA 29-Abr-2025															
DATOS DE LA MUESTRA															
Calicata :	01											CLASF. (SUCS) :	GP		
Muestra :	M-1											CLASF. (AASHTO) :	A-1-a		
PROF. (m) :	0.00 - 3.00														
COMPACTACION															
Molde N°	5				8				9						
Capas N°	5				5				5						
Golpes por capa N°	56				25				12						
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO				
Peso de molde + Suelo húmedo (gr)	12642.0				12449.0				12192.0						
Peso de molde (gr)	7582				7614				7522						
Peso del suelo húmedo (gr)	5060.0				4835.0				4670.0						
Volumen del molde (cm³)	2122				2119				2121						
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.385				2.282				2.202						
Tara (N°)															
Peso suelo húmedo + tara (gr)	586.30				548.90				536.30						
Peso suelo seco + tara (gr)	552.80				517.10				505.40						
Peso de tara (gr)															
Peso de agua (gr)	33.50				31.80				30.90						
Peso de suelo seco (gr)	552.80				517.10				505.40						
Contenido de humedad (%)	6.06				6.15				6.11						
Densidad seca (gr/cm³)	2.248				2.150				2.075						
EXPANSION															
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION					
				mm	%		mm	%		mm	%				
No Presenta															
PENETRACION															
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDEN° GOLPES 56				MOLDEN° GOLPES 25				MOLDEN° GOLPES 12					
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION			
		Lectura de Pantalla	kg/C	kg	%	Lectura de Pantalla	kg/C	kg	%	Lectura de Pantalla	kg/C	kg	%		
mm	kg/cm²														
0.000		0	0			0	0			0	0				
0.635															

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571

	FORMATO DE ENSAYO	GEO M&M - FECBRG - 005.1
	RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E 132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)	VERSION: 02
		VIGENCIA: 17-07-2020

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO		
PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS EN LA PLAZA PAZ SOLDAN" CUI 2672468		
UBICACIÓN	: SAN ISIDRO - LIMA - LIMA.		
Pto. MUESTREO	: In Situ		Fecha: 29-Abr-2025
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE		

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata	: 01	CLASF. (SUCS)	GP
Muestra	: M-1	CLASF. (AASHTO)	A-1-a
PROF. (m)	: 0.00 - 3.00		

METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 2.246
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 5.83
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 2.133
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 2.075

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1": 84.8	0.2": 114.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1": 47.2	0.2": 71.6
C.B.R. al 90% de M.D.S. (%)	0.1": 20.3	0.2": 34.7

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	114.5	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	71.6	(%)
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S.	=	34.7	(%)

OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES

ABRAHAM A. MORALES CARDENAS
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 341571