PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - PERD
INDECI-PNUD-CESAL


Asentamiento Humano Santa Isabel de Huachipa.

ESTUDIO
"ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES – SECTOR HUACHIPA"
Distrito Lurigancho Chosica - Lima Metropolitana

INFORME FINAL
Volumen I y II
Marzo 2013

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PROYECTO INDECI PNUD 00066284

GENERAL DE DIVISIÓN (R)
ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
DIRECTOR NACIONAL DEL PROYECTO

Ing. FÉLIX AUGUSTO ICOCHEA IRIARTE
DIRECTOR NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES
DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
DIRECTOR NACIONAL ALTERNO DEL PROYECTO

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
INDECI

ARQ. JENNY PARRA SMALL
COORDINADORA PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

ING. ALFREDO PEREZ GALLENO
ASESOR DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

ING. CARMEN VENTURA BARRERA
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

URSULA MURO LÓPEZ LAVALLE
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR
INDECI - PNUD

Arq. ROSARIO BENDEZU HERENCIA
COORDINADORA RESPONSABLE DEL ESTUDIO
ESPECIALISTA EN PLANIFICACIÓN URBANA

Ing. SAUL SALVATIERRA CERDA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Ing. WILLIAM SANCHEZ VERASTEGUI
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

Ing. JOSE CARRANZA ZAA
ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE Y PELIGROS TECNOLÓGICOS

Geog. OSCAR GUZMAN CHARCAPE
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Bach. Ing. GABRIEL VILCA ANTEZANA
ASISTENTE DE PLANIFICACIÓN URBANA

CESAL
COOPERACION AL DESARROLLO

RUTH ACOSTA GARCIA
COORDINADORA DEL COMPONENTE DE HABITABILIDAD BÀSICA
OFICINA TERRITORIAL HUACHIPA CESAL PERÙ

Ing. MELIDA AREVALO GONZALEZ
COORDINADORA DEL ÀREA TÈCNICA
OFICINA TERRITORIAL HUACHIPA CESAL PERÙ

ARQ. CRISTIAN SCHILDER
COMPONENTE DE HABITABILIDAD BÀSICA
MONITOR TÉCNICO

ÍNDICE TEMÁTICO

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. ANTECEDENTES

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO

1.5. ALCANCE TEMPORAL

1.6. METODOLOGÍA

2. CONTEXTO REGIONAL

2.1. CONDICIONES NATURALES

2.1.1. LOCALIZACION

2.1.2. DIVISIÓN POLÍTICA.

2.1.3. POBLACIÓN

2.1.4. ASPECTO FISICO

A. GEOLOGÍA

B. HIDROGRAFÍA

C. CLIMA

D. HIDROLOGÍA

E. ECOLOGÍA

2.2. SISTEMA URBANO REGIONAL

2.3. SISTEMA VIAL

2.3.1. TRANSPORTE AÉREO

2.3.2. TRANSPORTE CARRETERO

2.3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO

2.4. PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO

2.4.1. MISIÓN Y VISION

2.4.2. EJES ESTRATÉGICOS

3. CONTEXTO URBANO

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

3.2. REFERENCIA HISTÓRICA

3.3. POBLACIÓN Y DENSIDAD POBLACIONAL

3.4. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

3.5. GEOMORFOLOGÍA
3.6. GEOLOGÍA
3.7. GEODINÁMICA INTERNA Y EXTERNA
3.8. HIDROLOGÍA
3.9. CLIMA
3.10. ACTIVIDADES ECONÓMICAS
3.11. USOS DEL SUELO
3.12. SERVICIOS BÁSICOS
3.13. EQUIPAMIENTO
3.14. MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION
3.15. RED VIAL Y ACCESIBILIDAD
3.16. CULTURA Y PATRIMONIO CULTURA
3.17. PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN URBANA
3.18. FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

4.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTECNICO
4.1.1. GEOTÉCNICA
4.1.2. GEOFÍSICA
4.1.3. PELIGROS GEOLÓGICOS
4.1.4. PELIGROS GEOTÉCNICOS
4.2. FENOMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO CLIMÁTICO
4.2.1. HIDROLOGÍA
4.2.2. INUNDACIONES
4.2.3. FLUJOS Y DRENAJE
4.2.4. OBRAS DE PROTECCIÓN EJECUTADAS
4.2.5. PELIGRO DE ORIGEN HIDROLÓGICO-CLIMÁTICO
4.3. MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS NATURALES
4.4. FENÓMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS
4.4.1. NORMATIVIDAD VIGENTE
4.4.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS
4.4.3. EVALUACIÓN DE PELIGROS ANTRÓPICOS / TECNOLÓGICOS
4.5. MAPA SINTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

5. EVALUACION DE VULNERABILIDAD

5.1. ASENTAMIENTOS HUMANOS
5.1.1. DENSIDADES URBANAS
5.1.2. MATERIAL, ALTURA Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN
5.1.3. ESTRATOS SOCIALES
5.2. LINEAS Y SERVICIOS VITALES
5.2.1. LÍNEAS VITALES
5.2.2. SERVICIOS VITALES
5.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA
5.4. LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA
5.5. PATRIMONIO HISTÓRICO
5.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

6. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO
6.1. ESCENARIO DE RIESGO
6.2. MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS
6.3. IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS DE RIESGO

7. PROPUESTA GENERAL
7.1. OBJETIVOS
7.2. IMAGEN OBJETIVO
7.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA
7.4. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES
7.4.1. NATURALEZA DE LA PROPUESTA
7.4.2. OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
7.4.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN
F. Medidas a Nivel de Política Institucional
G. Medidas a Nivel Ambiental
H. Medidas para el Sistema de Agua
I. Medidas para el Sistema de Desagüe
J. Medidas para el Sistema de Energía Eléctrica
K. Medidas para el Sistema de Comunicaciones
L. Medidas a Nivel del Proceso de Planificación
M. Medidas a Nivel Socio – Económico y Cultural

7.5. PLAN DE SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL FRENTE A DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO

7.5.1. HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

7.5.2. PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO

7.5.3. PLAN DE SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL FRENTE A DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO

A. Suelo urbano.

B. Áreas de expansión urbana.

C. Áreas de protección.

7.5.4. RUTAS DE EVACUACION Y REFUGIOS Y ALBERGEUS TEMPORALES

7.5.5. PAUTAS TÉCNICAS

A. Pautas técnicas de habilitaciones urbanas existentes

B. Pautas técnicas de habilitaciones urbanas nuevas

C. Pautas técnicas de edificaciones

D. Pautas técnicas y medidas de salud ambiental

E. Pautas técnicas - hidrología

7.5.6. PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL

7.6. PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

7.6.1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

7.6.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

7.6.3. PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

7.6.4. LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS

7.7. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

7.7.1. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PRFOYECTO PERD HUACHIPA

7.7.2. ESTRATEGIA PARA EL INCREMENTO DE LA RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD DE HUACHIPA

ANEXOS

ANEXO I MAPAS

ANEXO II FICHAS DE SECTORES CRITICOS DE RIESGO

ANEXO III FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN

ANEXO IV ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, REFRACCION SISMICA

ANEXO V ANALISIS HIDROLÓGICO

ANEXO VI ANALISIS AMBIENTAL

ANEXO VII INFORMES DE TALLERES

ANEXO VIII LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

RELACIÓN DE MAPAS

MAPA Nº 01: LOCALIZACION GENERAL

MAPA Nº 02: UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

MAPA Nº 03: HIDROGRAFIA REGIONAL

MAPA Nº 04: GEOLOGIA LOCAL

MAPA Nº 05: GEOMORFOLOGIA LOCAL

MAPA Nº 06: SUBCUENCA HIDROGRAFICA DE JICAMARCA

MAPA Nº 07: MAPA BASE

MAPA Nº 08: IMAGEN SATELITAL

MAPA Nº 09: EVOLUCION URBANA

MAPA Nº 10: ZONIFICACION NORMATIVA DE USOS DEL SUELO

MAPA Nº 11: SECTORIZACIÓN DE LA CIUDAD

MAPA Nº 12: USOS ACTUALES DEL SUELO

MAPA Nº 13: MATERIAL DE CONSTRUCCION

MAPA Nº 14: ALTURA DE EDIFICACION

MAPA Nº 15: ESTADO DE CONSERVACION

MAPA Nº 16: EQUIPAMIENTO URBANO

MAPA Nº 17: TENDENCIAS DE EXPANSION URBANA

MAPA Nº 18: SERVICIOS DE AGUA POTABLE

MAPA Nº 19: SERVICIOS DE DESAGUE

MAPA Nº 20: SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

MAPA Nº 21: MODOS DE TRANSPORTE VEHICULAR PUBLICO

MAPA Nº 22: RED VIAL Y TRANSITO VEHICULAR PUBLICO

MAPA Nº 23: UBICACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACION GEOTECNICA

MAPA Nº 24: CLASIFICACION DE SUELOS DE CIMENTACION

MAPA Nº 25: CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS DE CIMENTACION

MAPA Nº 26: PELIGROS GEOLOGICO-GEOTECNICOS

MAPA Nº 27: PELIGRO HIDROLOGICO-CLIMATICO

MAPA Nº 28: SINTESIS DE PELIGROS NATURALES

MAPA Nº 29: FUENTES DE CONTAMINACION AMBIENTAL

MAPA Nº 30: FUENTES DE CONTAMIANCION POR AGUA DE CONSUMO

MAPA Nº 31: FUENTES DE CONTAMIANCION DE CUERPOS DE DESAGUE

MAPA Nº 32: FUENTES DE CONTAMIANCION POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS

MAPA Nº 33: FUENTES DE CONTAMINACION DEL AIRE

MAPA Nº 34: SINTESIS DE PELIGROS TECNOLOGICOS

MAPA Nº 35: DENSIDAD URBANA

MAPA Nº 36: PELIGROS OR FUENTES DE CONTAMIANCION DEL AIRE

MAPA Nº 37: PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMIANCION SONORA

MAPA Nº 38: ACTIVIDADES ECONOMICAS Y PATRIMONIO CULTURAL

MAPA Nº 39: VULNERABILIDAD

MAPA Nº 40: RIESGOS DE ORIGEN NATURAL

MAPA Nº 41: SECTORES CRITICOS DE RIESGO DE ORIGEN ANTURAL

MAPA Nº 42: ESCENARIOS DE RIESGOS ANTE PELIGROS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS

MAPA Nº 43: ESCENARIOS DE RIESGOS ANTE PELIGROS HIDROLOGICO-CLIMATICOS

MAPA Nº 44: ESCENARIOS DE RIESGO ANTE PELGIROS TECNOLOGICOS

MAPA Nº 45: SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL ANTE ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO.

MAPA Nº 46: LOCALIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION



1. MARCO DE REFERENCIA

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. ANTECEDENTES.

El Programa Ciudades Sostenibles (PCS), es una propuesta desarrollada por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el marco del Proyecto INDECI-PNUD, el cual a la fecha viene desarrollando estudios en ciudades y centros poblados del país que sufren los efectos de diversos eventos naturales y tecnológicos que ponen en riesgo la vida y patrimonio de su población, contribuyendo al desarrollo sostenible de estos incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en la planificación del desarrollo local.

En el distrito de Lurigancho Chosica, La ONG CESAL, en el marco de lo convenido con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica (MDLC) viene desarrollando, desde el año 2,008, la Propuesta de Planeamiento Urbano para la Quebrada de Huachipa, Nievería, Cajamarquilla y Jicamarca cuyo ámbito corresponde a los Sectores Huachipa con zonificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial) y Nievería con zonificación ZRP (Zonificación Recreación Pública), esta ultima destinada al Parque Metropolitano de Cajamarquilla.

Al respecto de la Propuesta de Planeamiento Urbano desarrollada por CESAL, el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) ha solicitado a la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica (MDLC) complementar la mencionada Propuesta con un Estudio de Riesgo, el cual incorporará aspectos relacionados a los peligros de origen, natural y tecnológico; además del análisis de la vulnerabilidad.

En base a este requerimiento, se firma el Convenio INDECI-PNUD-CESAL, para el desarrollo del Estudio de Riesgo necesario para la Propuesta de Planeamiento Urbano para la Quebrada de Huachipa, Nievería, Cajamarquilla y Jicamarca, en el marco del Programa Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres (PERD).

El Estudio PERD Huachipa se plantea como un importante instrumento técnico de gestión para el gobierno local, metropolitano, sectores, sociedad civil, sector privado,

entre otros, al identificar los niveles de daños y pérdidas que puedan ocasionar eventos adversos que lo afecten, así como la caracterización de peligros, análisis de la vulnerabilidad, evaluación de riesgos, evaluación de los impactos y estrategias para el incremento de la resiliencia de las poblaciones.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

Las ciudades, como los seres humanos, suelen tener un comportamiento metabólico: nacen, se nutren, crecen, experimentan cambios, maduran, pueden entrar en procesos de decadencia o sufrir ataques o enfermedades y restablecerse o morir. La diversidad de los factores que condicionan el tiempo de duración de cada una de las mencionadas fases y su efecto positivo o negativo es muy grande, pero creemos que la calidad del servicio que las ciudades pueden prestar a la humanidad depende principalmente de la cantidad y calidad de afecto que haya habido de por medio en su concepción y/o en momentos clave de su proceso de evolución.

En cambio, con frecuencia el crecimiento acelerado de la población en las ciudades de mayor atracción laboral y/o la instalación de actividades inadecuadas en lugares poco apropiados rebasan la capacidad de soporte del ecosistema, causando impactos negativos sobre éste y tornándola hostil hacia la presencia humana. Esto sucede tanto en forma espontánea, cuando no existe orientación técnica adecuada; como en forma organizada, cuando se burlan los sistemas de control o éstos no son eficientes.

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

El concepto Desarrollo Urbano Sostenible implica un manejo adecuado en el tiempo, de la interacción infraestructura urbana – medio ambiente. El desarrollo de un asentamiento supone la organización de los elementos urbanos en base a las condiciones naturales del lugar, aprovechando sus características para lograr una distribución espacial armónica, ordenada y segura. El mejor uso de las condiciones naturales favorables para determinadas funciones urbanas y algunas medidas para

adecuar condiciones desfavorables susceptibles de ser neutralizadas o mejoradas, son acciones usualmente instrumentadas para el manejo equilibrado de los mecanismos de la planificación.

La formulación de planes de desarrollo urbano tiene como uno de los principales objetivos establecer pautas técnicas y normativas para el uso racional del suelo. Sin embargo, en muchos lugares del país, a pesar de existir estudios urbanísticos, la falta de información de la población, así como un deficiente sistema de control urbano propician la ocupación de áreas expuestas a peligros, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto, debido a la situación de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población.

Esta lamentable realidad se ha hecho evidente en diversas localidades de la zona, por lo que es necesario proceder a adoptar las medidas necesarias para contrarrestar las tendencias espontáneas que pudiesen agravar su estado de exposición ante las amenazas de diversa naturaleza que se ciernen en torno a las ciudades materia del presente estudio.

Resulta obvio que en las acciones de prevención y mitigación, la relación costo - beneficio es mejor que en las acciones postdesastre, por lo que la identificación de sectores críticos asentados sobre áreas de mayor peligro y la evaluación y calificación de su condición de vulnerabilidad y riesgo, permitirán determinar y priorizar los proyectos de intervención necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población a un menor costo.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del presente estudio son:

- Generar Escenarios de Riesgos de Desastres del Sector Huachipa a fin de identificar el nivel de daños y pérdidas que puedan ocasionar eventos adversos que lo afecten, a partir de la caracterización de los peligros de origen natural y tecnológico o antrópicos y la evaluación de la vulnerabilidad.

- Contribuir al incremento de la resiliencia de la población beneficiaria del Sector Huachipa.

- Formular instrumentos de Gestión del Riesgo de Desastres para los tres niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado, instituciones científicas y académicas.

- Identificar proyectos y medidas de mitigación en salvaguarda de la vida y del patrimonio de las poblaciones beneficiarias.

- Convocar la participación y apoyo de las autoridades locales, comunidades, instituciones públicas, privadas y actores involucrados en la GRD de nivel local.

1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito territorial del estudio comprenderá la superficie ocupada por los Sectores Huachipa y Nievería, su correspondiente entorno urbano que podría seguir siendo susceptible de expansión urbana, es decir ocupación de quebradas, laderas, llanura aluvial, canteras naturales y artificiales, terrazas medias y bajas, que podrían afectar el proceso de crecimiento urbano sostenible de la zona **(*Ver Mapa 02: Ubicación del Área de Estudio*)**.

Para el efecto, se analiza previamente el contexto regional en el que se desarrolla la ciudad y que constituye de alguna manera el marco condicionante de las posibilidades, potencialidades y también dificultades que tienen las unidades urbanas objetivo.

La diversidad de los problemas del desarrollo y la variedad de interrelaciones entre los temas a tratar, hacen recomendable orientar los trabajos en forma de aproximaciones sucesivas.

1.5. ALCANCE TEMPORAL

Para efectos del presente estudio el alcance temporal de las referencias estará definido por los siguientes horizontes de planeamiento:

- Corto Plazo : 2013 - 2015
- Mediano Plazo : 2015 - 2020
- Largo Plazo : 2020 - 2025
- Post largo Plazo : 2025 – a más

1.6. METODOLOGÍA

Dada la diversidad de factores condicionantes e interrelaciones temáticas identificadas en la formulación del presente estudio, se han adoptado tres principios metodológicos orientadores para el desarrollo de este estudio, a fin de alcanzar los objetivos anteriormente expuestos. Estos son:

- *Integridad.-* Para que la formulación de la propuesta responda a un análisis integrado de cada uno de los aspectos temáticos de la realidad urbana.
- *Unidad.-* Para que exista un desarrollo coherente en todas las etapas del proceso.
- *Flexibilidad.-* Con la finalidad de que el estudio pueda adaptarse a los cambios inherentes al desarrollo urbano de la ciudad.

Bajo el contexto de estos principios, el proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio comprende tres fases, las que se explican a continuación.

PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES.

Comprende la organización del equipo profesional de trabajo, la disposición de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio y el levantamiento de la información existente sobre el contexto regional y urbano, así como su selección y análisis preliminar, para la actualización de la caracterización urbana de las ciudades objetivo. Igualmente, esta fase comprende la realización de las coordinaciones interinstitucionales necesarias para el desarrollo del estudio, la identificación de los instrumentos técnicos y normativos aplicables, y el desarrollo de la primera parte del trabajo de campo.

SEGUNDA FASE: DIAGNOSTICO Y PROGNOSIS.

Comprende el análisis central de los elementos que componen la problemática, su correspondiente síntesis, y el pronóstico de una situación futura probable. A continuación se describen los cuatro componentes principales de esta fase.

Evaluación de Peligros (P).- Su objetivo es identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre la ciudad y su entorno inmediato, comprendiendo dentro de este

concepto a todos "aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él"[1], así como los peligros tecnológicos.

La evaluación comprende el análisis del impacto generado por acción de fenómenos de origen geológico (sismos, suelos expansivos, licuación de suelos, etc.) y de origen geológico/climático (aludes, avalanchas, precipitaciones pluviales extraordinarias, erosión por la acción pluvial, colmataciones, derrumbes, etc.), así como de los fenómenos tecnológicos o antrópicos (deforestación, contaminación ambiental, incendios, etc.), para llegar a elaborar o actualizar consecuentemente el Mapa de Peligros.

Evaluación de Vulnerabilidad (V).- Permitirá determinar el grado de fortaleza o debilidad de cada sector de la ciudad, permitiendo deducir la afectación o pérdida que podría resultar ante la ocurrencia de un evento adverso. Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad, según sean las características del sector urbano evaluado.

Esta evaluación se efectúa en el área ocupada de la ciudad, analizándose diferentes tipos de variables para detectar sus zonas más vulnerables. Las variables más importantes suelen ser:

- *Las características físicas de los asentamientos humanos:* Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales y estado de la construcción, etc.

- *Las líneas y servicios vitales:* Evaluación de la situación del sistema de abastecimiento de agua potable, el sistema de conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales, los sistemas de energía eléctrica y comunicaciones, los sistemas de drenaje y defensa contra inundaciones, los servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, defensa civil, etc., y los sistemas de acceso y circulación.

[1] Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado. Dep. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente – Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales – Secretaría General-OEA.

- *La actividad económica:* Estudio de las posibilidades de continuidad de las actividades económicas y laborales que sustentan la subsistencia de la población.

- *Los lugares de concentración pública:* Análisis de la situación de colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados, centros comerciales y de esparcimiento público, etc., incluyendo instalaciones en las que pudiese concentrarse o concurrir una significativa cantidad de personas en un momento dado.

- *El patrimonio cultural:* Evaluación de la seguridad de los bienes de valor histórico, paisajístico, artístico o de otra naturaleza, cuya pérdida sería irreparable.

Estimación del Riesgo (R).- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores urbanos ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural o antrópico adverso. De esta manera se tiene que:

$$R = P \times V$$

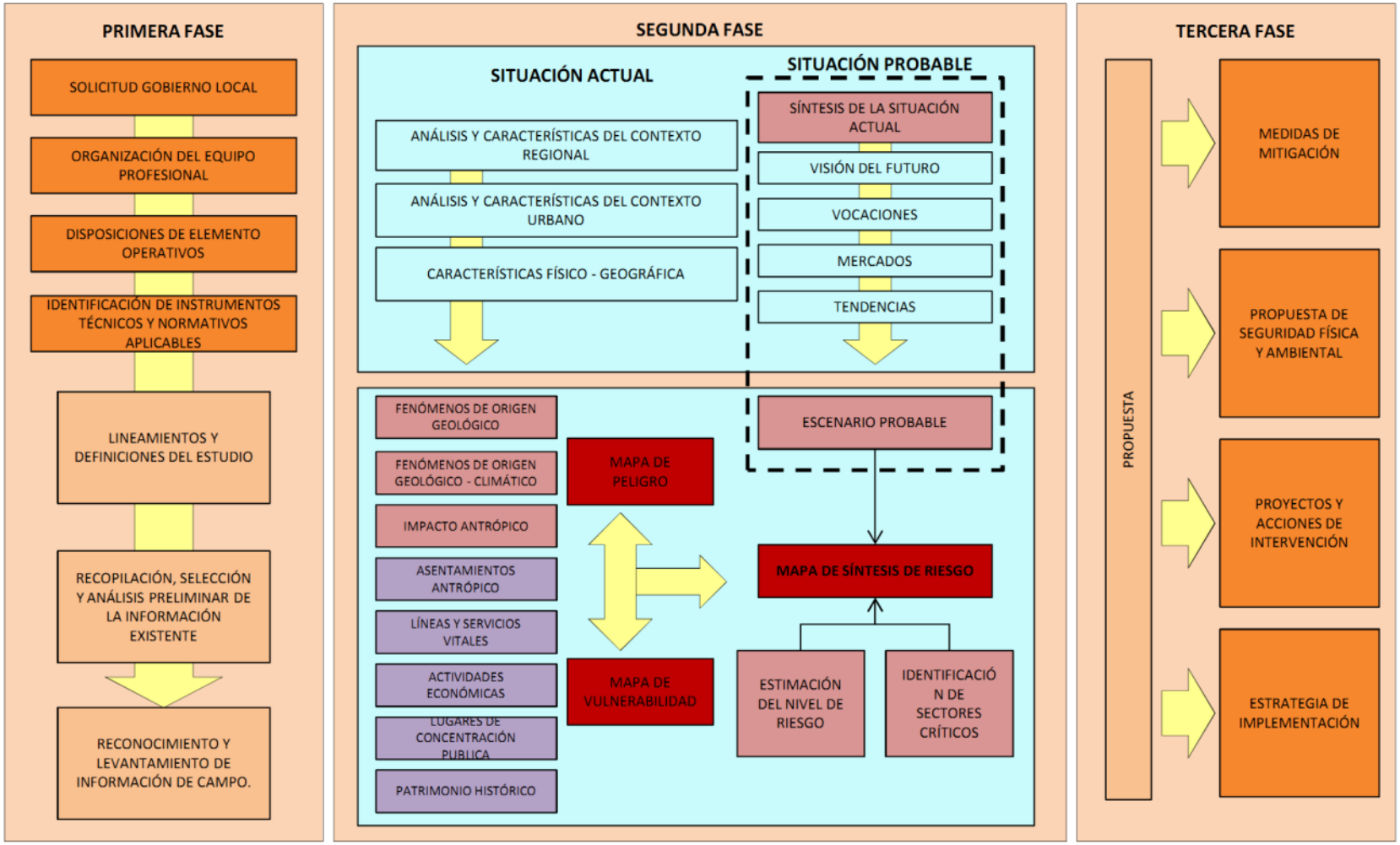
La identificación de sectores críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la Propuesta de Seguridad Física y Ambiental ante escenarios de origen natural y tecnológico o antrópicos, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los eventos negativos.

Escenarios de Riesgo - Se desarrolla en base a las condiciones de peligro, de origen natural y tecnológico o antrópicos, vulnerabilidad y riesgo; vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

TERCERA FASE: FORMULACION DE LA PROPUESTA.

Consiste propiamente en el Programa de Prevención, contenido en cuatro grandes componentes: las Medidas de Mitigación, que incluye la sensibilización de actores sociales; la Propuesta de Seguridad Física y Ambiental ante Escenarios de Origen Natural y Tecnológico o Antrópicos; la identificación de Proyectos de Intervención y la Estrategia para el Incremento de la Resiliencia en Comunidades Urbanas. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración los elementos del escenario probable y la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgo.

GRAFICO 01: METODOLOGÍA DE ESTUDIO



Elaboración: Equipo PERD Huachipa



2. CONTEXTO REGIONAL

2. CONTEXTO REGIONAL

2.1. CONDICIONES NATURALES

2.1.1. LOCALIZACION

Lima Metropolitana se encuentra localizada en la costa central del Océano Pacífico. Bordea el litoral, aproximadamente, entre el kilometro 50 de la Panamericana Norte desde el distrito de Ancón, hasta el distrito de Pucusana, este último cercano al kilometro 70 de la Panamericana Sur. Dicha ubicación le otorga una extensión de al menos 130 km. de costa y playas; mientras que al este se extiende hasta las estribaciones de la Cordillera de los Andes, en el límite con las provincias de Huarochirí y Canta[1].

2.1.2. DIVISIÓN POLÍTICA.

Lima Metropolitana, se extiende sobre el ámbito de la Provincia de Lima, comprendiendo el área de los 43 distritos, los cuales se encuentran organizados en 4 zonas[2]:

- *Lima Norte:* Ancón, Santa Rosa, Carabayllo, Puente Piedra, Comas, Los Olivos, Independencia y San Martin de Porres.
- *Lima Sur:* Pachacamac, Villa María del Triunfo, San Juan de Miraflores, Chorrillos, Villa el Salvador, Lurín, Punta hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar y Pucusana.
- *Lima Este:* San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Cieneguilla, Chaclacayo, Ate, El Agustino, Santa Anita y La Molina.

[1] Municipalidad Metropolitana de Lima.
Disponible en: http://www.munlima.gob.pe/ciudad/ubicacion-geografica.html

[2] Observatorio Urbano del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO).
Disponible en: http://www.urbano.org.pe/observatorio/index.php

- *Lima Centro:* Rímac, Cercado, Breña, San Miguel, Pueblo Libre, Jesús María, La Victoria, San Luis, Lince, Magdalena del Mar, San Isidro, San Borja, Surquillo, Miraflores, Santiago de Surco y Barranco.

De acuerdo a esta subdivisión, el área de estudio se ubica en la Lima Este, en el distrito de Lurigancho Chosica ***(Ver Mapa 01: Localización Regional*)**.

2.1.3. POBLACIÓN.

La Región Lima Metropolitana alberga alrededor de un tercio del total de la población nacional. Sus 8.4 millones de habitantes, son producto principalmente de la migración rural y urbana de las últimas décadas, especialmente desde los años 50, a mediados del siglo XX.

En 1993 más del 50% de la población total del país ya era predominantemente urbana, y Lima Metropolitana concentraba casi la tercera parte de esta población: 28.4% frente al 9.4% de 1940.

En el lapso de medio siglo, la ciudad de Lima creció sostenidamente hasta albergar alrededor de 6.5 millones en 1993. De acuerdo al Censo de ese año, de la cual el 38.8% de la población total metropolitana era de origen migrante.

Estos resultados pueden observados en el ***Cuadro 01: Proporción de la Población de Lima Metropolitana Respecto a la Población Total del País***.

En el año 1940 existían en la provincia de Lima 23 distritos, 15 de los cuales conformaban el casco urbano de la ciudad y el resto la periferia, el censo de 1961 se registró 7 distritos adicionales, 04 de ellos producto de la creación de balnearios y 03 de la subdivisión de distritos existentes por la presión del crecimiento urbano (Breña, Surquillo y San Martín de Porres).

Durante los años 70 se observó un mayor crecimiento periférico en la ciudad, creándose nuevos distritos a partir de la formación de barriadas en los Conos Norte (Comas e Independencia), Sur (Villa María del Triunfo y San Juan de Miraflores) y Este (El Agustino). En el censo de 1981 se registraron ya un total de 39 distritos en Lima Metropolitana, aumentando a 43 para el censo de 1993, producto de la expansión física de la ciudad y la subdivisión de antiguos distritos.

En 1972 el distrito más poblado era el Cercado de Lima, con 354,294 habitantes, en los censos posteriores, las mayores concentraciones se han dado en distritos receptores de población migrante, como el distrito de San Martín de Porres en 1981 con 404,856 habitantes, y el distrito de San Juan de Lurigancho en 1993 con 591,213 habitantes.

CUADRO 01: PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LIMA METROPOLITANA RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL DEL PAÍS

AÑO	POBLACION NACIONAL	POBLACION LIMA METROPOLITANA	LIMA RESPECTO AL PAIS (%)
1940	7,023,111	661,508	9.4%
1961	10,420,357	1,901,927	18.3%
1972	14,121,564	3,418,452	24.2%
1981	17,762,231	4,865,793	27.4%
1993	22,639,443	6,434,323	28.4%
2007	27,412,157	7,605,742	27.7%

Fuente: Lima Metropolitana Perfil Socio-Demográfico y Censo 2007, INEI.

2.1.4. ASPECTO FISICO

A. GEOLOGIA

De acuerdo a los reportes de los estudios para la Carta Geológica Nacional realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), en el área regional donde se circunscribe la zona de emplazamiento afloran rocas, cuyas edades se hallan comprendidas desde el Jurásico hasta el reciente, las mismas que se encuentran parcialmente cubiertas en las partes bajas por depósitos cuaternarios de tipo marino y aluvial, éstos últimos, tanto antiguos como relativamente recientes.

A nivel regional la secuencia estratigráfica en relación a las unidades litológicas se mencionan desde las formaciones más antiguas y que se componen básicamente por calizas intercaladas con volcánicos, piroclasticos, lavas andesiticas y secuencias arcillosas. En la zona más cercana al océano estas rocas han sido cubiertas durante el periodo cretáceo inferior, por un ciclo sedimentario clástico conocido como Morro Solar y que básicamente se componen de cuarcita, lutitas oscuras carbonosas con areniscas, cuarcitas con areniscas, niveles de lútaceos y lavas andesiticas. Se estima que simultáneamente a estos procesos, en el norte de la región el proceso de magmatismo continuaba su eyección de lavas y piroclásticos. Posteriormente acontece una secuencia arcillo calcárea que caracteriza a la formación Pamplona y el volcánico Quilmaná que

tiene una continuidad desde Cañete, pasando por Mala y Lurín hasta Chosica, finalizado el ciclo se levanta y pliega el paquete sedimentario, emplazándose el batolito costanero que actualmente es común observar dentro del relieve regional con composiciones variables.

El periodo más relevante para la configuración de la geomorfología se conjetura en el Plioceno-Pleistoceno durante el cual se inició un periodo erosivo, fluvial y glaciar intenso en el sector andino, el mismo que se ha prolongado hasta el periodo reciente y que consecuentemente ha generado la profundización de los Valles mediante procesos de denudación y acarreo de materiales hacia el Oeste para así formar las llanuras aluviales que se extienden a los largo de la faja costanera de la región.

B. HIDROGRAFÍA

La cuenca del río Rímac está localizada entre los 11º36'52" y 12º05'47" de latitud Sur y entre los 76º11'05" y 77º04'36" de longitud Oeste, pertenece hidrográficamente a la vertiente del Pacífico; el río nace en la Cordillera Central de los Andes y recorre perpendicularmente hasta desembocar en el Océano Pacífico. El río Rímac está formado por las subcuencas de los ríos Santa Eulalia y San Mateo que, al unirse a la altura de la ciudad de Chosica, forman el río principal que pasa por la ciudad de Lima. La cuenca como sistema tiene una superficie de drenaje, desde las nacientes hasta la desembocadura al mar de su colector principal, el área de la cuenca es de 3,503.95 km^2, de la cual 2,302.1 km^2 corresponde a la cuenca húmeda, que representa el 65.7% sobre los 2,500.00 msnm altitudinalmente se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 4,700.00 msnm que corresponde al abra Atincona en Ticlio. En el contorno de la cuenca hay cumbres con más de 4,750 msnm de altitud. A partir de Chosica hacia la desembocadura del río en el Océano Pacífico, incluyendo la quebrada Jicamarca se puede considerar como cuenca seca, donde sólo esporádicamente ocurren precipitaciones. Esta área tiene una extensión de 895.2 km^2 .

Las características generales del régimen de descargas del río Rímac son similares a las que presentan la mayoría de los ríos de la Costa del Perú, con descargas irregulares, torrentoso y marcadas diferencias entre sus parámetros extremos. La probabilidad de que se presente un valor mínimo de 5.00 m^3/s, corresponde a un porcentaje de 76% y de presentarse en el conjunto de valores mínimos, con una probabilidad del 24%.

El escurrimiento natural del río se origina como consecuencia de las precipitaciones estacionales que ocurren en su cuenca alta. En época de estiaje, durante los meses de junio a noviembre, el río Rímac baja notoriamente su caudal, de acuerdo a los registros de la estación Chosica.

Dentro de las cuencas de la costa peruana, la del río Rímac es una de las más explotadas, se han construido centrales hidroeléctricas como: Matucana, Huinco, Callahuanca, Moyopampa y Huampani. Además del uso principal para el agua potable y de generación de energía, sus aguas satisfacen la demanda de uso agrícola de las áreas cultivables que aún existen en el valle.

Con el fin de afianzar el caudal del río Rímac se represó quince (15) lagunas de la cuenca alta del río Santa Eulalia, con un volumen regulado de 77 hm^3; y de la Represa de Yuracmayo con 48.30 hm^3. Estos recursos son de la cuenca propia del río Rímac. Algunas de estas obras de represamiento fueron construidas a fines del siglo pasado y comienzos del actual. El aporte de lagunas y trasvases está dirigido principalmente al uso energético y poblacional y su regulación es significativa en el periodo de estiaje.

El aporte por trasvases y regulaciones[3] del sistema Marcapomacocha (Mantaro) es de 157.05 hm^3. El total de sistemas de regulación y trasvases es de 282.35 hm^3.

UNIDADES HIDROGRÁFICAS:

El río Rímac presenta dos sub cuencas importantes, la del río Santa Eulalia y la del río San Mateo, al que también se le llama Rímac. La confluencia de ambos ríos se produce cerca de la localidad de Chosica **(*Ver Mapa 03: Hidrográfico Regional)***.

Los ríos San Mateo y Santa Eulalia, hasta su confluencia, tienen una pendiente promedio de 4.94% y 6.33% respectivamente, en el curso inferior del río Rímac, desde la confluencia de los ríos Santa Eulalia y San Mateo, cuenta con una pendiente de 1.7%. A partir de la confluencia de dichos ríos, el valle empieza a abrirse y es en ese tramo que el río ha formado su cono de deyección sobre el cual se encuentra una importante zona agrícola y la ciudad de Lima.

[3] Fuente: EDEGEL

Cuenca Seca: La cumbre de los cerros en esta denominada cuenca seca va de 2,200 a 1,200 msnm salvo las nacientes de la quebrada seca de Jicamarca que bordea los 3,400 msnm. Pertenecen a ella las siguientes subcuencas:

- *Subcuenca Baja río Rímac.*- La subcuenca Baja río Rímac políticamente se encuentra ubicada en el distrito de Rímac, hidrográficamente se localiza en la parte baja del río Rímac, La cuenca seca propia del río Rímac, entre Chosica y el mar tiene una extensión de 467.2 km² y una longitud del curso de agua de 56.9 km. Se pueden distinguir tres tramos bien definidos en este curso de agua: el primero entre Chosica y el ingreso de la Quebrada Jicamarca, con 21.5 km. de longitud y 2.4% de pendiente (baja de los 966 a los 450 msnm). El segundo tramo, desde el ingreso de la quebrada Jicamarca hasta la zona de La Menacho (ingreso del río Rímac a la ciudad de Lima), tiene 17.9 Km., de longitud, y 1.4% de pendiente (baja de los 450 a los 195 msnm). El tercer tramo, desde la Menacho hasta la desembocadura del río Rímac en el mar, va por la zona urbana de la ciudad de Lima y tiene 17.5 km., de longitud, con una pendiente de 1.1% y baja de 195 a 0.0 msnm.

- *Subcuenca Quebrada Jicamarca.*- La subcuenca de la Quebrada Jicamarca, hidrográficamente se localiza en la parte baja del río Rímac. La subcuenca de la Quebrada Jicamarca ocupa una superficie de 492.31 km², y representa el 14.05% del área total de la cuenca del río Rímac. Cuya longitud de cauce principal es de 44.15 km. En ésta se pueden distinguir dos subcuencas, denominadas. Quebrada Seca y Quebrada Huaycoloro. La Quebrada Seca tiene una longitud de 29.3 km., y una pendiente de 7.2%. La quebrada Huaycoloro tiene una longitud de 23.2 km., con una pendiente de 10.7% bajando en sus últimos 16 Km. a 4.4%. El tramo final de la quebrada seca Jicamarca, entre la unión de las quebradas secas y Huaycoloro y el río Rímac, es de 7.5 Km., de longitud con una pendiente de 0.7%.

Cuenca Húmeda: La cuenca húmeda del río Rímac, desde las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes hasta Chosica tiene una extensión de 2,237.2 km². y muestra dos subcuencas principales, la del río Santa Eulalia, con 1,077.38 km². de extensión y la del río Alto Rímac o San Mateo, con 224.74 km². de extensión. Conforman la cuenca húmeda las siguientes subcuencas:

- *Subcuenca Jicamarca - Santa Eulalia.*- Políticamente se encuentra ubicada en los distritos de: Ate Vitarte, Chaclacayo y Chosica; hidrográficamente se localiza en la parte baja del río Rímac, ocupa una superficie de 267.60 km² y representa el 7.64% del área total de la cuenca del río Rímac. Cuya longitud de cauce principal es de 34.81 km.

- *Subcuenca Río Santa Eulalia.*- Políticamente se encuentra ubicada en los distritos de Santa Eulalia, Cayahuanca, San Pedro de Casta, Chicla, San Lorenzo de Huachupampa, San Juan de Iris, Laraos, Carampoma y Huanza. Ocupa una superficie de 1,077.38 km², representa el 30.75% de área total de la cuenca del río Rímac, cuya longitud de cauce principal es de 62.36 km. Hidrográficamente es uno de los ejes principales de drenaje de la cuenca del río Rímac.

- *Subcuenca Santa Eulalia - Parac.*- Políticamente se encuentra ubicada en los distritos de Ricardo Palma, Cocachacra, San Bartolomé, San Juan de Lanca, Surco y Matucana. La subcuenca Santa Eulalia - Parac tiene una superficie de 633.71 km² y representa el 18.09% del área total de la cuenca, cuya longitud de cauce principal es 48.39 km, hidrográficamente se localiza en la parte media del río Rímac.

- *Subcuenca Quebrada Parac.*- Tiene una superficie de 130.43 km² y representa el 3.72% del área total de la cuenca, cuya longitud de cauce principal es 20.55 km, hidrográficamente se localiza en el tramo Quebrada Parac-Pachachaca-Tonsuyoc.

- *Subcuenca Parac - Alto río Rímac.*- Políticamente se encuentra ubicada en el distrito de San Mateo. La subcuenca Parac - Alto río Rímac tiene una superficie de 55.93 km² y representa el 1.60% del área total de la cuenca, cuya longitud de cauce principal es 7.89 km, hidrográficamente se localiza en el tramo río Rímac parte alta.

- *Subcuenca Alto río Rímac.*- Políticamente se encuentra ubicada en el distrito de Chicla, tiene una superficie de 169.81 km² y representa el 4.85% del área total de la cuenca, cuya longitud de cauce principal es 18.18 km, hidrográficamente se localiza en la parte alta del río Rímac.

- *Subcuenca Río Blanco.*- Tiene una superficie de 235.75 km² y representa el 6.73% del área total de la cuenca, cuya longitud de cauce principal es 32.0 km.

CUADRO 02: UNIDADES HIDROGRÁFICAS EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

UNIDAD HIDROGRÁFICA	UNIDAD HIDROGRÁFICA	CÓDIGO PFAFSTETTR	SUPERFICIE	
			(km^2)	(%)
Rímac	Bajo río Rímac	1375541	441.03	12.59%
	Qda. Jicamarca	1375542	492.31	14.05%
	Jicamarca-Santa Eulalia	1375543	267.6	7.64%
	Río Santa Eulalia	1375544	1077.38	30.75%
	Santa Eulalia-Parac	1375545	633.71	18.09%
	Qda Parac.	1375546	130.43	3.72%
	Parac-Alto río Rímac	1375547	55.93	1.60%
	Alto río Rímac	1375548	169.81	4.85%
	Río Blanco	1375549	235.75	6.73%
Total			**3503.95**	**100.00%**

Fuente: Inventario de fuentes de aguas superficiales en la cuenca del Río Rímac

ORDEN DEL CURSO DE AGUA, SEGÚN HORTON

El curso de agua del río Rímac desde Chosica (punto de unión de Santa Eulalia y el Rímac), hasta el mar, es de 4to. orden. El curso de agua de la subcuenca Santa Eulalia es del 3er. orden, desde Antacucho (punto de unión del río Macachaca y río Sacsa). A su vez, el curso de agua del río Macachaca y el río Sacsa, son de 2do. orden. A su vez, el curso de agua de la subcuenca Alto Rímac, es también de 3er. orden, desde Cachay (punto de unión del río San Mateo Alto y el río Blanco). El curso superior del río Rímac y el del río Blanco son de 2do. orden, a consecuencia de la unión de dos quebradas iniciales, ambas de 1er. orden.

- *Densidad de Drenaje.*- Toda la cuenca del río Rímac tiene una baja densidad de drenaje. La cuenca húmeda tiene 0.46 km/km² y la cuenca integral del río Rímac, tiene una densidad de drenaje de 0.5 km/km².

- *Descarga en la Cuenca del río Rímac.*- La descarga máxima en 24 horas, ocurrida en el río Rímac y registrada en la estación de Chosica asciende a 385 m^3/seg (año 1941) y sólo repetida en otra oportunidad con 380 m^3/seg (año 1955).

C. CLIMA

El clima corresponde a la faja costanera del Perú, denominado desértico templado y húmedo, caracterizado por escasas lluvias todo el año, excepto entre enero a marzo que

puede llover, generando fenómenos de geodinámica externa en las quebradas, como son los huaycos e inundaciones y erosión de suelos por desborde del río Rímac.

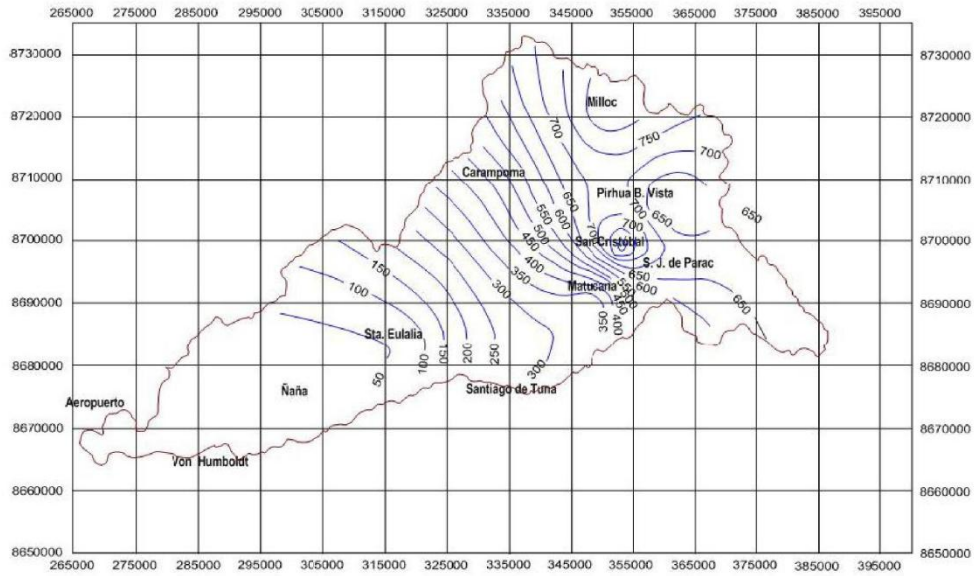
La biotemperatura media anual mínima es de 20 ºC, el promedio mínimo de precipitación total por año es de 18 mm.; pero, puede alcanzar hasta 22 mm. día.

D. HIDROLOGIA

PRECIPITACIONES MEDIAS

Se muestra el gráfico de Isoyetas de la cuenca que han sido obtenidas a partir de los datos de las estaciones climáticas con registro confiable, incluidos en el *"Diagnóstico Preliminar para el Manejo de Integral de la cuenca del río Rímac"* realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia.

GRAFICO 02: ISOYETAS PRECIPITACIONES MEDIAS ANUALES
(Precipitación en mm.)

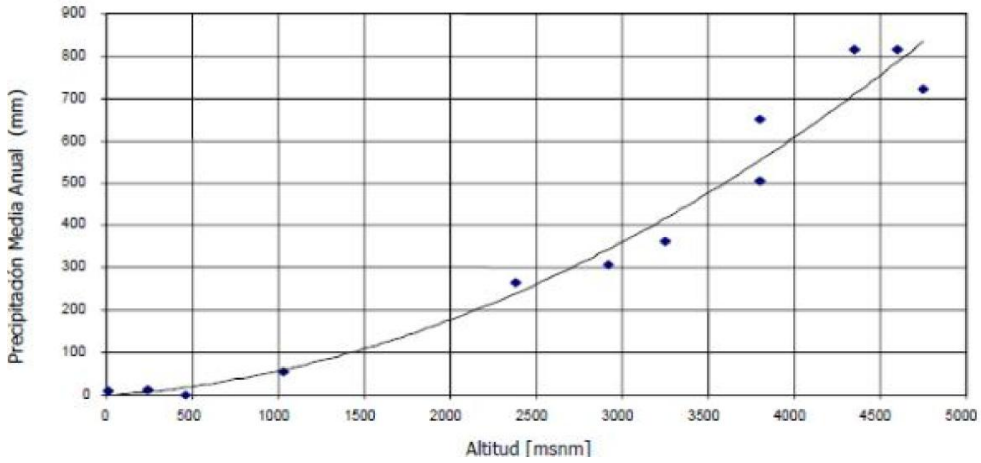


Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Rio Rímac – INADE

Existe una marcada dependencia de la precipitación media anual con la altura como puede verse en el siguiente grafico. La ecuación resultante de la regresión es:

$$y=0.0000316x^2 + 0.0258002x$$

GRAFICO 03: CURVA PRECIPITACIÓN-ALTURA



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad-Programa Ambiental Cuenca del río Rímac – INADE

La curva, para su acabado y homogenización, tomo la agrupación de las estaciones siguientes:

- Cuenca baja (Von Humboldt, Ñaña, Aeropuerto Internacional, Santa Eulalia)
- Cuenca media (Santiago de Tuna, Matucana, Carampoma, Parac, Bellavista)
- Cuenca alta (Milloc, Pirhua, San Cristóbal, Casapalca)

PRECIPITACIONES MAXIMAS

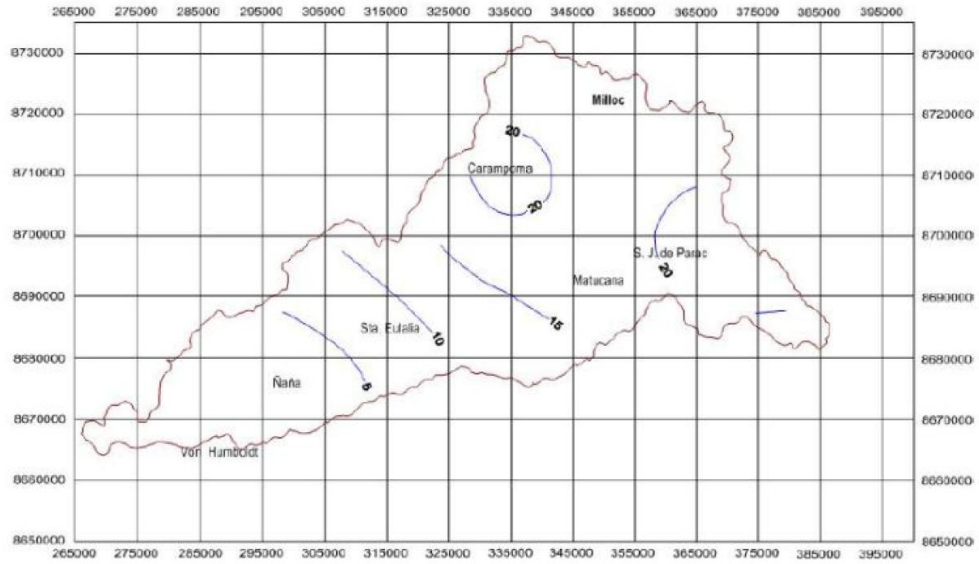
Obtenidas de las fajas pluviográficas de las citadas estaciones, en particular las correspondientes a años coincidentes con el fenómeno de "El Niño", de manera de obtener una idea realista de las máximas intensidades.

Las máximas intensidades observadas se encuentran en el orden de 10 mm. cada 2 horas. Se presenta un grafico de Isoyetas.

La máxima intensidad en función a las precipitaciones está dada por la siguiente ecuación:

$$y' = 0.0000427224608x^5 - 0.00252278645x^4 + 0.05501302x^3 - 0.492187497x^2 + 1.27499999x + 3.941666649655$$

GRAFICO 04: ISOYETAS PRECIPITACIONES MAXIMAS 24 H.
(Precipitación en mm.)



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Rio Rímac – INADE

E. ECOLOGÍA

La cuenca del río Rímac se encuentra dentro de las siguientes zonas ecológicas:

- *Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT):* Va desde 3000 a 4000 msnm y se caracteriza porque son los lugares donde predominantemente se cultivan papas, habas, trigo, olluco, oca, cebada, y limitadas especies nativas como los quinuales, chegchas, quishuar, qolle, tarwi. Su precipitación oscila entre los 500 y los 1000 mm y su biotemperatura está entre los 4 a 12ºC.

- *Desierto Desecado Subtropical (dd-S):* Corresponde a las planicies y partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1800. El relieve topográfico es plano y ligeramente ondulado, variado abrupto en los cerros aislados. En ésta zona de vida no existe vegetación o es muy escaza.

- *Desierto per árido Montano Bajo Subtropical (dp-MBS):* Se extiende desde los 1000 a 1500 msnm. El clima es per árido templado cálido, con temperatura media anual entre 15º y 13ºC y una precipitación promedio anual de 50 mm. La vegetación es escaza, pero durante la época de lluvias veraniegas emergen

hierbas efímeras que se asocian con la vegetación arbustiva y algunas cactáceas que sí existen permanentemente.

- *Desierto per árido Montano Bajo Tropical (dp-MBT):* Biotemperatura media anual es de 16.8ºC y el promedio de precipitación total por año es de 110 mm.

- *Desierto per árido Pre montano Tropical (dp-PT):* Cubre un área que va desde 1200 a 1300 msnm está caracterizada por la presencia xerofítica, con piso de cactáceas y reducida vegetación herbácea. La precipitación está comprendida entre los 65 y 90 mm y su biotemperatura entre 21ºC y 22ºC.

- *Desierto súper árido Subtropical (ds-S):* Se extiende entre el nivel del mar y los 1000 msnm, la precipitación máxima anual es de 49 mm y la mínima de 18 mm, mientras que la temperatura promedio anual varía de 22.2 a 19ºC. La vegetación es relativamente abundante para las condiciones desérticas, correspondiendo a los sectores de lomas costeras, que son las zonas más húmedas del desierto litoral. La vegetación comprende arbustos xerófilos y gramíneos.

- *Estepa Montano Tropical (e-MT):* Ubicada entre los 3000 a 4000 msnm se caracteriza por la presencia de matorrales arbustivos semiperennifolios tales como: manzanita, yauli, espino y chegche. Tiene una precipitación que oscila entre los 330 a 500 mm y una biotemperatura que va de los 6 a los 12ºC.

- *Estepa espinosa Montano Bajo Tropical (ee-MBT):* Ubicado entre los 2000 y 3050 msnm presenta matorrales arbustivos semiperennifolios tales como: manzanita, quishuar, yauli, espino, chegche, mito, cabuya, huaranhual, riuri y cactáceas como la tuna. Tiene precipitaciones que varían entre los 250 a 480 mm y una biotemperatura que va de los 12 a los 17ºC.

- *Matorral Desértico Montano Bajo Tropical (md-MBT):* Ubicado entre los 2000 a 3000 msnm presenta una precipitación entre 180 a 250 mm. La vegetación es de matorrales arbustivos semicaducifolios con presencia de estrato arbóreo y cactáceo. Su biotemperatura oscila entre los 12º a 17ºC.

- *Matorral Desértico Montano Tropical (md-MT):* Su altitud está comprendida entre los 3000 a 3600 msnm con una precipitación de 125 a 250 mm y una biotemperatura entre 9 a 12ºC. Presenta matorrales arbustivas semiperennifolios

tales como: manzanita quishuar, yauli, espino, chegche, mito, cabuya, huaranhual, riuri y cactáceas como la tuna.

- *Matorral Desértico Pre montano Tropical (md-PT):* Está ubicado entre los 1300 a 2000 msnm y presenta matorrales arbustivos caducifolios con presencia de cactáceas. La precipitación varía desde entre 90 a 210 mm y su biotemperatura entre 12 a 21ºC.

- *Nival Tropical (NT):* La biotemperatura media anual generalmente se encuentra por debajo de 1.5ºC y el promedio de precipitación total anual a menudo variable entre 500 y 1000 mm. Las formaciones nivales tienen importancia desde el punto de vista del régimen hidrológico de los ríos y de las lagunas alto andinas.

- *Páramo Húmedo Subalpino Tropical (ph-SaT):* Ubicado entre los 3350 a 4600 msnm presenta gramíneas de tipo forrajero. Su precipitación oscila entre los 450 a 500 mm y su biotemperatura entre 3 a 6ºC.

- *Páramo muy Húmedo Subalpino Tropical (pmh-SaT):* Ubicado entre los 4000 a 4600 msnm presenta por lo general gramíneas. Su precipitación oscila entre 500 a 1000 mm y su biotemperatura va desde 3 a 6ºC.

- *Tundra Pluvial Alpino Tropical (tp-AT):* Abarca de los 4600 a 4800 msnm. La precipitación oscila entre los 400 a 550 mm y su temperatura varía entre los 3 a 1ºC.

2.2. SISTEMA URBANO REGIONAL

Desde el año 1975 en que fue formulado el Sistema Urbano Nacional de Largo Plazo, se hace necesario establecer un nuevo sistema de ciudades que reconozca los roles y funciones de los centros urbanos y que a la vez, en una perspectiva de largo plazo, refuerce aquellos que sean necesarios para establecer un sistema equilibrado, basado en el fortalecimiento de las ciudades intermedias, de los centros urbanos de ejes regionales como centros de desarrollo regional y macro regional, y de los centros urbanos con marcado potencial económico para aprovechar las condiciones que permitan elevar el nivel de vida de la población.

La Visión de Largo Plazo, establecida por el Ministerio de Vivienda señala: *"El país cuenta con un Sistema Urbano Nacional jerarquizado, conformado por diversas ciudades*

metropolitanas, intermedias y menores, que facilitan la organización de las actividades productivas y de servicios así como la complementación de las actividades económicas primarias, actuando como una fuerza motriz del crecimiento económico. Igualmente, la mayoría de los centros de población urbana y rural brindan condiciones básicas para el desarrollo de la vida humana, que se plasman en la existencia de viviendas adecuadas para todos, dotación suficiente de equipamiento e infraestructura urbana, reducidos niveles de contaminación y altos niveles de integración y cohesión social."

2.3. SISTEMA VIAL

De acuerdo a la información del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), Lima Metropolitana se articula a nivel nacional e internacional a través de tres medios: aéreo, terrestre y marítimo; los cuales se detallan a continuación y se muestran en el ***Grafico 05: Sistemas de Transporte de Lima Metropolitana***:

2.3.1. TRANSPORTE AÉREO

Se da a través del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, principal punto de ingreso al país, a través del cual Lima se conecta con todas las ciudades del Perú y con las principales ciudades del mundo.

2.3.2. TRANSPORTE CARRETERO

La carretera Panamericana, Sur y Norte, articula a la ciudad de Lima con todas las ciudades de la costa y con los países limítrofes por el norte y el sur.

Por medio de la Carretera Central, la ciudad de Lima, se comunica con las ciudades de la sierra y selva central.

En el ámbito de la cuenca media del río Rímac, se circunscribe básicamente al sistema de carreteras y ferrocarriles, por cuanto, la cuenca constituye el punto natural de ingreso a Lima, desde las regiones de sierra y selva del país.

2.3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO

El puerto de El Callao es el más importante del país, uno de los de mayor movimiento del Pacífico Sur. El transporte de pasajeros vía marítima se da en mayor proporción en embarcaciones como cruceros que arriban al Callao.

GRAFICO 05: SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LIMA METROPOLITANA



Fuente: MTC

2.4. PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO

A la fecha se viene concluyendo el desarrollo del Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima 2012-2025 Lima Somos Todos.

Este documento será una herramienta de gestión que enfrenta los problemas de la ciudad con soluciones integrales y duraderas; un itinerario que promueve el esfuerzo común para alcanzar metas y traza el camino para lograrlos; un instrumento que expresa acuerdos de largo plazo que darán continuidad a las políticas municipales y a las decisiones sobre inversión; un esfuerzo para armonizar las visiones de la ciudad.

Como documentos de gestión, la Municipalidad Metropolitana de Lima cuenta con el Plan Estratégico Institucional 2011- 2014, el cual es tomado como referente para el desarrollo del presente punto, y se detalla a continuación.

2.4.1. MISIÓN Y VISION[4]

DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA.

Misión como Gobierno Local.

De acuerdo a los Artículos 194° y 195° de la Constitución Política, las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno local. Tienen autonomía política, económica y administrativa, en los asuntos de su competencia y como gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo.

En este sentido, el Artículo 1° de la Ley Orgánica de Municipalidades, precisa que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Misión como Gobierno Regional.

Según lo establecido en los Artículos 191° y 192° de la Constitución Política, los gobiernos regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Coordinan con las municipalidades sin interferir sus funciones y atribuciones; en este sentido, promueven el desarrollo y la economía regional, fomentan las inversiones, actividades y servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y locales de desarrollo.

La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, en su Artículo 5°, establece como misión de los gobiernos regionales la de organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo a sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.

[4] Plan Estratégico Institucional 2011 – 2014.

DEL PROGRAMA DE GOBIERNO REGIONAL DE LIMA METROPOLITANA.

El PGRLM fue creado exclusivamente para adecuar la MML al régimen especial regional que le entrega competencias y funciones sectoriales provenientes del gobierno nacional, siendo su misión la siguiente:

- *Misión:* Realizar la adecuación organizacional y la recepción ordenada y gradual de las competencias, funciones, programas, proyectos y recursos asociados, de nivel regional transferidos del Gobierno Nacional a la Municipalidad Metropolitana de Lima".

- *Visión:* Al culminar el horizonte temporal del presente plan: La Municipalidad Metropolitana de Lima ejerce y administra eficaz y eficientemente las competencias, funciones y recursos regionales.

2.4.2. EJES ESTRATÉGICOS

De la Visión proyectada se desprenden las siguientes líneas estratégicas:

- *Línea Estratégica A:* La recepción y transferencia exitosa de las funciones y competencias sectoriales recibidas del Gobierno Nacional.

- *Línea Estratégica B:* Contribuir al fortalecimiento institucional de la MML para la recepción y administración de las funciones y competencias sectoriales recibidas del Gobierno Nacional.

- *Línea Estratégica C:* La administración eficiente de los recursos presupuestales entregados al Programa.

- *Línea Estratégica D:* Impulsar y apoyar las relaciones de coordinación intergubernamental e interregional de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

- *Línea Estratégica E:* Gestión *participativa* y de concertación con la sociedad civil.



3. CONTEXTO URBANO

3. CONTEXTO URBANO

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio, denominada Sector Huachipa, está compuesta por los centro poblados de Huachipa y Nievería, los cuales se ubican en la parte noroeste del distrito de Lurigancho Chosica, el cual forma parte del sector Lima este **(*Ver Mapa 02: Ubicación del Área de Estudio*)**.

Ubicado entre los 400 y 1,200 msnm; tiene como límites territoriales los siguientes:

- *Por el Norte:* Colinda con el centro poblado de Jicamarca
- *Por el Este:* Colinda con el cerro Pedreros.
- *Por el Sur:* Colinda con el centro poblado Santa María de Huachipa (Capitana).
- *Por el Oeste*: Colinda con el centro poblado de Cajamarquilla.

3.2. REFERENCIA HISTÓRICA[1]

Las primeras evidencias de habitabilidad en la zona de estudio son las ruinas arqueológicas del Complejo Cajamarquilla, una de las más grandes construcciones en barro del Perú, se comenzó a construir hacia fines del Intermedio Temprano (600 a 730 d.C.) periodo en el cual se asentó la Cultura Lima y que se convirtió en el centro urbano más importante de dicha cultura donde se desarrollaban actividades públicas y domésticas. Posteriormente, sobreviene un periodo de abandono, hasta el repoblamiento del área por la presencia de la cultura Ychsma hacia el año 1000 d. C. hasta el 1450 d.C.

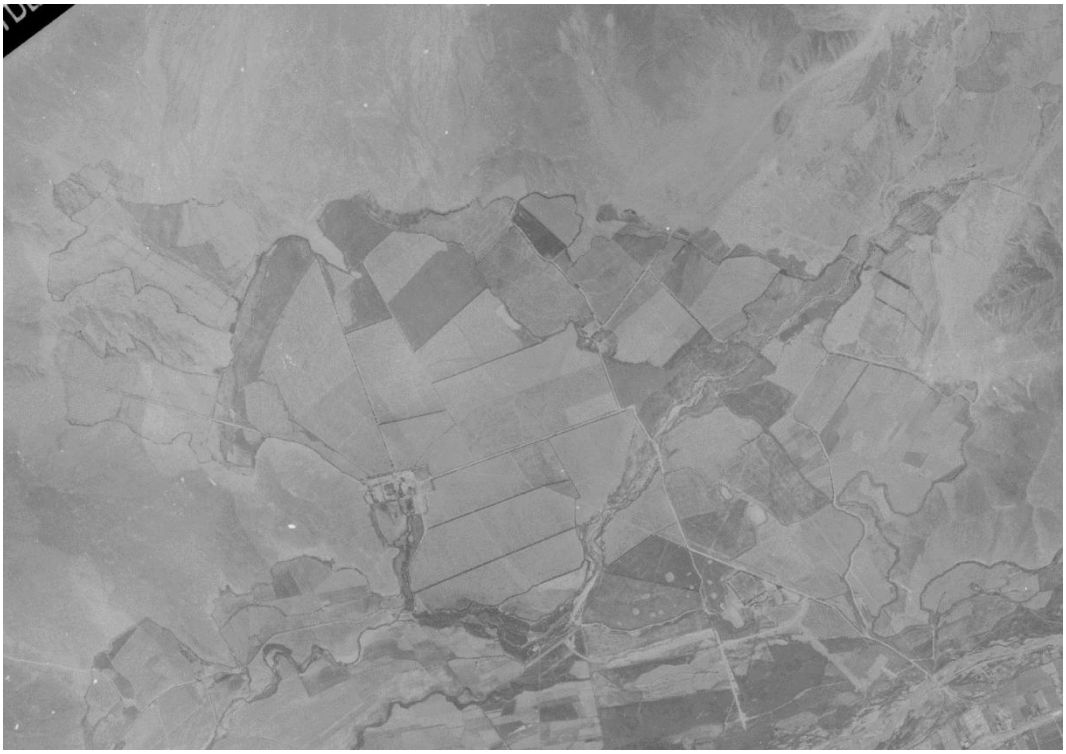
El largo periodo de abandono de la zona de Cajamarquilla tiene varias teorías. Una de ellas, la más aceptada, señala que el río Jicamarca o Huaycoloro que se encuentra

[1] Adaptado de "Diagnostico Situacional y Ejes de Desarrollo de Cajamarquilla, Jicamarca y Nievería: La Pobreza como factor de desarrollo en áreas periurbanas de lima metropolitana". Observatorio Socio Económico laboral de Lima Norte. 2008.

cercano al área de ruinas y que hoy se encuentra seco, tenía un caudal normal de agua en épocas de la Cultura Lima. Un fuerte cambio climático podría haber producido un exceso de lluvias causando aluviones que destruyeron canales y reservorios propios del abastecimiento de la zona de Cajamarquilla, a lo cual le siguió un periodo de sequía, lo que llevó al posterior abandono de la ciudad. Luego el periodo húmedo del clima de Lima trajo agua al Huaycoloro permitiendo la posterior llegada de los Ychsma.

La historia reciente de la zona de Nievería y Cajamarquilla se puede remontar al siglo XVIII, cuando las zonas de la actual Santa María de Huachipa, el Fundo Nievería y parte de las zonas de Cajamarquilla eran propiedad de la familia Sacio, hasta la época de la reforma agraria en que las tierras pasan a poder de los trabajadores; inmigrantes de la sierra del país, entre los trabajadores de Huachipa predominaba la población de Ayacucho, mientras que en la de Nievería la de Huancavelica.

FOTOGRAFÍA 01: IMAGEN SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO, 1973



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Del proceso de reforma, el 70% de las tierras fueron repartidas entre los pobladores y el restante quedó en manos de la familia Sacio; ya en manos de los pobladores las tierras empiezan a tener diversos usos, como el de labranza para proveer principalmente a las

dos ladrilleras existentes en la zona (Comercial y California) teniendo su auge en la década de los 80 y 90 del siglo pasado.

FOTOGRAFÍA 02: IMAGEN SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO, 1980



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Las primeras asociaciones vecinales nacen producto de las agrupaciones de los posesionarios de tierras Postreforma Agraria, siendo la Asociación Hacienda Nievería (Fundo Nievería) la primera de ellas. Luego producto de la venta de terrenos por parte de la familia Sacio empiezan a aparecer asociaciones como Las Flores, San Francisco, Huerta o Casa Huerta, Nuevo Paraíso, Jardines, Casuarinas 1a y 2a etapa, Santa Ana y otras, producto de la venta de terrenos de los propios pobladores.

El detalle de la evolución urbana de la zona de estudio se observa en el ***Mapa 09: Evolución Urbana***.

3.3. POBLACIÓN Y DENSIDAD POBLACIONAL

De acuerdo al estudio realizado por el Observatorio Socio Económico Laboral de Lima Norte (OSEL Lima Norte) en el año 2008; en la zona de estudio, se registro en el año 2007 una población urbana de 8,701 habitantes, 5.14% de la población del distrital.

Según los resultados censales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), durante los últimos 35 años, se observa a nivel distrital un incremento considerable de la población, registrándose para el último periodo una tasa intercensal de 3.8%.

De acuerdo a esta información, se estima que la población de la zona de estudio, para el año 2013, es de unos 11,605 habitantes.

CUADRO 03: POBLACIÓN DEL DISTRITO LURIGANCHO CHOSICA
CENSOS NACIONALES 1972 – 1981 – 1993 – 2007

Censo Nacional 1972 (hab.)	Censo Nacional 1981 (hab.)	Censo Nacional 1993 (hab.)	Censo Nacional 2007 (hab.)	Tasa Intercensal 1993 - 2007
53,174	68,531	100,240	169,359	3.8%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El Centro Poblado Nievería se encuentra conformado por 22 Asentamientos Humanos y habitado por 5,744 habitantes; entre sus Asentamientos Humanos más poblados encontramos a los Asentamientos Humanos: Nievería y la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna, con 900 y 755 habitantes respectivamente.

En el centro poblado de Huachipa, los Asentamientos Humanos en Nievería se han formado en pequeñas áreas urbanas, remanentes por la explotación del suelo como canteras, generando niveles de densidad altos como las que se presentan en Nievería, Santa Ana, La Huerta y Cerro Esmeralda; Esta ultima por su ubicación, sobre laderas del cerro del mismo nombre, forma parte de una de las zonas de preocupación debido al alto grado de vulnerabilidad que presenta ***(Ver Cuadro 04: Composición de Núcleos Urbano – Nievería***).

El centro poblado de Huachipa está conformado por 15 Asentamientos Humanos; se encuentra habitado por 5,861 habitantes, siendo el Asentamiento Humano mas habitado Haras del Huayco con 925 habitantes ubicado en el margen izquierdo del rio Huaycoloro se constituye como una zona con alto grado de vulnerabilidad de presentarse grandes avenidas, como las ocurridas en el año 2008.

En esta zona encontramos Asentamientos Humanos con altas densidades poblacionales como: la Asociación 14 de Febrero y Santa Rosa de Huaycoloro las cuales son resultado del uso predominante del suelo como áreas de explotación de canteras, lo cual reduce las zonas habitables ***(Ver cuadro 05: Composición de Núcleos Urbano – Huachipa)***.

Tomando en cuenta la densidad bruta de cada Asentamiento Humano, observamos asentamiento con densidades entre los 100 y 200 hab/ha, en Huachipa es el caso de: Santa Rosa de Huaycoloro y Santa Isabel de Huachipa; y en Nievería de: Las Flores, Los Jardines, Los Topacios, Pampa Mendoza, Rinconcito San Antonio, San Francisco y Tambo Barranco. De igual forma encontramos asentamientos con una densidad entre los 200 a 300 hab/ha, en Huachipa es el caso de 14 de febrero en Huachipa; y en Nievería de: Buena Vista, Cerro Esmeralda, La Huerta y Santa Ana. El detalle de la densidad de cada asentamiento humano en la zona de estudio se observa en el ***Mapa 35: Densidad Urbana***.

CUADRO 04: COMPOSICIÓN DE NÚCLEOS URBANO – NIEVERÍA

N°	Área	Asentamientos Humanos	Área (Ha)	Población 2013	Densidad (Pob/Ha)
1	Urbana	Buena Vista	0.32	68	211
2	Urbana	Cerro Esmeralda	2.55	654	256
3	Urbana	Com. Camp. Las Viñas de Media Luna	94.95	755	8
4	Urbana	El Remanso	0.61	16	27
5	Urbana	La Huerta	1.61	426	265
6	Urbana	Las Casuarinas	2.91	144	49
7	Urbana	Las Flores	2.81	396	141
8	Urbana	Los Cedros	0.71	63	88
9	Urbana	Los Jardines	0.67	116	175
10	Urbana	Los Topacios	2.13	275	130
11	Urbana	Nievería	11.58	900	78
12	Urbana	Nuevo Paraíso	7.35	419	57
13	Urbana	Pampa Mendoza	1.24	167	134
14	Urbana	Rinconcito San Antonio	0.93	128	138
15	Urbana	San Francisco	4.37	507	116
16	Urbana	Santa Ana	0.12	36	295
17	Urbana	Tambo Barranco	0.50	53	104
18	Urbana	Valle Sagrado de Huachipa	1.41	58	41
19	Urbana	Las Palmeras	1.06	104	98
20	Urbana	Huerto Nievería	2.49	94	38
21	Urbana	Señor de la Exaltación	1.57	177	112
22	Urbana	Riberas de Cajamarquilla	2.13	190	90
-	**TOTAL**		**144.02**	**5,744**	-

Elaboración: Equipo PERD Huachipa.

CUADRO 05: COMPOSICIÓN DE NÚCLEOS URBANO – HUACHIPA

N°	Área	Asentamientos Humanos	Área (Ha)	Población 2013	Densidad (Pob/Ha)
1	Urbana	14 de Febrero	1.09	323	297
3	Urbana	Corazón de Jesús	3.95	113	29
4	Urbana	El paraíso de Huachipa	11.31	331	29
5	Urbana	Harás el Huayco	11.99	925	77
6	Urbana	Huachipa	15.33	21	1
7	Urbana	La encalada de Huachipa	47.44	454	10
8	Urbana	Las Brisas de Paraíso	8.52	778	91
9	Urbana	Las Moras de Huachipa	5.68	318	56
10	Urbana	Los Ángeles de Huachipa	4.27	105	25
11	Urbana	Los Geranios de Huachipa	7.62	687	90
12	Urbana	Media Luna	14.06	125	9
13	Urbana	Santa Rosa de Huaycoloro	1.90	295	155
14	Urbana	Santa Cruz de Huachipa	4.95	424	86
15	Urbana	Santa Isabel de Huachipa	5.14	545	106
16	Urbana	Unión Perú	4.70	416	88
-	**TOTAL**		**147.94**	**5,861**	-

Elaboración: Equipo PERD Huachipa.

3.4. TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFÍA

La base cartográfica para el área de estudio está georeferenciada en el sistema de coordenadas geográfico mundial WGS 84 zona 18 Sur. Que permite localizar entre los elementos geográficos y urbanos importantes: quebradas, canales, carreteras, manzanas, curvas de nivel, toponimia, línea de costa, límite de Estudio, entre otros.

Para la delimitación del área de Estudio, se consideró el criterio de homogeneidad física para el cual se ha utilizado como líneas de referencia: quebradas, curvas de nivel, avenidas o calles principales; así como líneas divisorias que permiten definir sectores de características distintas.

3.5. GEOMORFOLOGIA

Según la Carta Geológica Nacional, el área de estudio corresponde a la geoforma regional denominada estribaciones andinas occidentales, cuya característica corresponde a las laderas y crestas marginales de la cordillera andina, de topografía

abrupta, formada por plutones y stocks del batolito costanero, que ha sido disecado por el río Rímac y las quebradas tributarias a él.

El área de estudio se encuentra rodeada por colinas bajas y altas con laderas de pendiente moderada a fuertes.

La geomorfología local está constituida por tres unidades bien marcadas, que se detallan a continuación y se muestran en el ***Mapa 05: Geomorfología Local***:

- *Cerros Escarpados:* Se caracteriza por su topografía abrupta, con pendientes de 60º a 80º, conteniendo rocas granodioríticas meteorizadas, produciendo exfoliación, desmenuzamiento y posteriormente erosión eólica y fluvial. El cerro más alto es el que se ubica en la comunidad campesina Las Viñas de Media Luna y las que se encuentran adyacentes a las poblaciones Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa.

- *Depósito de Huaycos:* La principal quebrada del área de estudio es la Huaycoloro, que en épocas de lluvias intensas en la parte alta de la cuenca, generalmente entre enero a marzo, puede extraordinariamente producirse huaycos con consecuencias catastróficas a lo largo de la quebrada. Durante este evento, la quebrada arrastra gran cantidad de material sólido con el caudal líquido que discurre en ella. Los depósitos de estos flujos de barro y rocas en sus conoides de deyección se encuentran como un material heterogéneo, con algunos fragmentos de roca de gigantescas dimensiones (8.0m. x 9.0m. x 6.0m.); pero, mayormente de dimensiones de 10.0 cm. a 30.0 cm., con matriz de arena, limo y arcilla.

- *Terrazas Fluvio-Aluviales:* Estos materiales se encuentran al fondo en el valle del Huaycoloro y fueron formados por el accionar de la quebrada en el último millón de años (Cuaternario), que en épocas pasadas ha ido erosionando y profundizando su cauce y a sus costados formando terrazas en tres niveles que están compuestos por cantos rodados, arenas, limos y arcillas, estas peniplanicies, actualmente están siendo ocupadas por diversos asentamientos humanos, que peligrosamente están propensos a las inundaciones producidas por el río que eventualmente podría ocurrir, ya sea en Huachipa, Cajamarquilla y Nievería u otros lugares. La interacción entre depósitos de huaycos y depósitos del río está entrecruzada, ya que se observa huaycos antiguos cortados. La mayor

parte del área de estudio se trata de terrazas formadas por suelos de origen aluvial de grano fino (arenas, limos y arcillas) y donde el nivel de agua en el subsuelo se encuentra a una profundidad mayor de 40.0 m. Al pie de los cerros, los suelos de origen aluvial son cubiertos por depósitos coluviales procedentes de la alteración, caída, arrastre y depositación sobre un ambiente plano de las rocas intrusivas que existe en los alrededores.

3.6. GEOLOGÍA

Para efectos del desarrollo del presente ítem se ha recurrido al uso de información proveniente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), relativa a la Geología a nivel regional del Cuadrángulo (24-j) Chosica y (25-j) Lurín; complementada con la información recogida durante la prospección geológica de campo efectuada al área de estudio.

Geológicamente el área de estudio se encuentra cubierta en parte por depósitos de origen aluvial antiguo, aluvial reciente de edad Cuaternario y por rocas intrusivas que emergen en zonas específicas a través de estos depósitos.

Las formaciones geológicas a nivel regional del área de estudio se presentan en el ***Mapa 04: Geología Local***; las cuales, a continuación se describen, desde la más antigua hasta la más reciente:

- *Superunidad Patap (Ks-gbdi-pt; Gabrodiorita):*

  Regionalmente estas rocas son las más antiguas en edad, probablemente se emplazaron hace 84-102 millones de años atrás (Pitcher, 1985).

  La composición petrográfica es de gabros y gabrodioritas cuyas texturas varían de grano medio a grueso, conteniendo plagioclasas en un 30% y ferromagnesianos en un 60%, estos últimos formados por los minerales hornblenda y biotitas. El color de la roca es negruzca y tiene un brillo vítrio.

  En el área de estudio, estas rocas afloran marcadamente en el cerro que esta adyacente a los sectores de las asociaciones de vivienda Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa. Sin embargo, el área propiamente dicha en esta zona, se emplaza sobre depósitos aluviales recientes.

- *Superunidad Santa Rosa (Ks-tdi-sr, KS-tgd-sr; Tonalita, Granodiorita, Diorira):*

  Esta unidad es la que aflora marcadamente en los intrusivos que se encuentran en el límite con Jicamarca y está dividida en dos subunidades:

  - *Tonalita - Dioritas (Tdi - Santa Rosa Oscuro):* Las rocas presentan un color gris oscuro, de grano medio a grueso, destacándose la plagioclasa blanca de los minerales oscuros.

  - *Tonalita - Granodioritas (Tgd - Santa Rosa Claro):* Se caracteriza por su marcada coloración gris clara de grano medio, se observan minerales de plagioclasas, cuarzo, biotita y hornblenda.

  En las partes más bajas del cerro, no se encuentran afloramientos de intrusivos Santa Rosa; en el límite entre Jicamarca y Huachipa se encuentran cubiertos por depósitos aluviales y coluviales con una potencia estimada de 5.0 m.

- *Depósitos Aluviales Pleistocenos (Qp-al)*

  Eratema: Cenozoica.
  Sistema: Cuaternario.

  Bajo esta denominación se incluye a los depósitos antiguos de terrazas del río Rímac. Están conformados por lentes horizontales de arena gruesa limpia, arena limosa, limo arenoso y arcillas; que eventualmente son cubiertas por depósitos coluviales.

  La mayor parte del área de estudio se encuentra emplazada sobre depósitos aluviales antiguos que se formaron por deposición errática y variada de los sedimentos arrastrados por el río Rímac. La deposición es horizontal a sub-horizontal y producto de procesos de arrastre intensos es que se presentan lentes de gravas-arenosas con bloques redondeados hasta tamaños máximos de 0.10 m. y producto de procesos de decrecientes es que se han formado suelos finos (Arenas, Limos y Arcillas) intercalados en lentes horizontales sin una composición definida y con presencia errática de lentes de grava-arenosa. La presencia de materiales finos es la más relevante en este sector, en donde se han asentado la gran mayoría de las fábricas de ladrillos de Huachipa; ya que existe un gran banco de materiales limos-arenosos y arcillo-arenosos que son utilizados

por estos y han originado un cambio importante en el relieve topográfico de la zona. En algunos sectores, la excavación de materiales ha originado taludes subverticales al pie de la carretera (Av. Las Torres) hasta de 20.0 m. de altura.

- *Depósitos Aluviales Recientes (Qr-al)*

  Eratema: Cenozoica.
  Sistema: Cuaternario.

  Bajo esta denominación se pueden incluir a los depósitos de terrazas de la quebrada del Huaycoloro y los depósitos de huayco que se encuentran en las márgenes.

  Consisten de acumulaciones fluvioaluviales de materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza heterogénea, conformados por bloques, cantos y gravas subredondeadas, envueltos por una matriz areno-limosa, que se depositan durante el Holoceno.

  Se presentan como fajas alargadas y estrechas a lo largo de la quebrada del Huaycoloro, donde se conforma a penas los diferentes niveles de terrazas.

  La parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvional, la cual es aprovechada para la agricultura.

  El área adyacente a la quebrada del Huaycoloro se encuentra emplazada sobre depósitos aluviales recientes formados por las eventuales descargas. Estos depósitos están constituidos por un estrato superior de arena limosa de 2.0 m. aproximadamente que yace sobre gravas-arenosas bien graduadas que tienen piedras redondeadas a subredondeadas con tamaño máximo de hasta 0.80 m. y en donde el nivel de agua es variable según estación.

- *Depósitos Coluviales Recientes (Qr-co)*

  Eratema: Cenozoica.
  Sistema: Cuaternario.

  Son acumulaciones constituidas por materiales de diverso tamaño pero de litología homogénea englobados en una matriz limosa o arenosa que se distribuyen regularmente en las faldas y base de los cerros, habiéndose formado

por alteración y desintegración de las rocas ubicadas en los niveles superiores adyacentes. Se caracterizan por contener gravas y bloques angulosos a subangulosos distribuidos en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo-arenoso.

En algunos sectores, estos materiales cubren localmente depósitos aluviales o torrenciales más antiguos enmascarándolos.

En el área de estudio se presentan como acumulaciones superficiales de grava-arenosa de formas angulosas a subangulosas y tamaños máximos de hasta 4". Estas gravas angulosas provienen de la alteración, arrastre y posterior deposición de las rocas intrusitas de la Super Unidad Santa Rosa, constituida por rocas Tonalitas y Dioritas.

3.7. GEODINAMICA EXTERNA E INTERNA

De los procesos físico geológicos contemporáneos de la geodinámica externa, la mayor actividad en el área de estudio, corresponde a los procesos de meteorización y denudación, inundaciones y acción erosiva de las aguas.

El área de estudio se caracteriza por presentar una configuración topográfica, en general, poco accidentada con depresiones antrópicas que actualmente representa un problema y colinas bajas en las márgenes derecha e izquierda de la Quebrada Huaycoloro; siendo de relieve moderado a plano, con pendiente descendente hacia el oeste. Los fenómenos indicados obedecen a procesos de geodinámica externa, generado por factores hidrológicos debido fundamentalmente a la presencia de altas e intensas precipitaciones que originan huaycos sobre la quebrada Huaycoloro y la presencia de altos caudales en el Río Rímac.

En el área de estudio se debe tener en cuenta la acción erosiva de las aguas que discurren por los sectores depresivos, en particular la Quebrada Huaycoloro en periodos de intensa precipitación pluvial, produciendo huaycos e inundaciones en sectores ubicados dentro de su cauce principal y cauce de avenidas.

Las asociaciones de vivienda, Parcelas, Granjas, etc.; que se encuentran dentro de la faja marginal de esta quebrada se encuentran amenazadas por eventuales fenómenos por lo

que se deben proyectar las medidas del caso para mitigar los efectos producidos por una crecida intensa con producción de huaycos (caudal líquido con arrastre intenso de sedimentos).

La mayor actividad geodinámica externa en el área de estudio, ha sido originada por la actividad antrópica sobre el medio ambiente. Depredación del suelo subyacente hacía ambos lados de la carretera que discurre por la Av. Las Torres se encuentran yacimientos de minerales no metálicos que son adecuados para la fabricación del ladrillo de arcilla; razón por la cual se han instalado varias fábricas que durante el proceso de extracción del material han modificado el relieve topográfico de la zona hasta límites ya intolerables y propios de una degradación ambiental. Producto de esta explotación es que se tienen cortes verticales a subverticales a lo largo de la carretera con una altura mínima de 5.0 m. En el sector Media Luna y La Huerta hasta una altura máxima de 20.0 m. Esta configuración topográfica nueva originada por la actividad del hombre ha creado una situación de inestabilidad para el terraplén de la carretera; ya que esta ha quedado a manera de montículo y con taludes cuya estabilidad para alturas mayores de 5.0 m. no se encuentra totalmente garantizada por el origen aluvial de los suelos.

El área de estudio no presenta mayores problemas de geodinámica externa, salvo los que se indican líneas arriba y que merecen un mayor detalle en la parte geotécnica.

3.7.1. SISMICIDAD.

A nivel regional se cuenta con información que en áreas cercanas a la zona en estudio se han producido sismos que han influido en el distrito de Chosica con intensidades promedio de VII a VIII, según la escala de Mercalli modificada, que indican que el área de estudio se encuentra en una zona de sismicidad Alta.

Acorde al Mapa de zonificación sísmica del Perú y al Mapa de máximas intensidades sísmicas de Perú presentados se desprende que el área en estudio se encuentra en la Zona III correspondiente a una zona de sismicidad Alta y con probabilidad de ocurrencia de sismos en la Escala de Mercalli modificada de VII a VIII grados de intensidad. Asimismo se presenta el Mapa de isoaceleraciones del territorio peruano para un Periodo de Retorno de 475 años, en donde se obtiene para el área de estudio una aceleración horizontal máxima de 0.42g.

CUADRO 06: TERREMOTOS DESTRUCTUVOS OCURRIDOS EN EL LITORAL CENTRAL DEL PERÚ EN EL ÚLTIMO SIGLO.

Fecha /Hora	Características del evento	Descripción de los efectos
1904, marzo 04 05.15 h	Magnitud: 7.2 (Richter) Intensidad: VII-VIII MM	Los mayores daños ocurrieron en La Molina y el Callao.
1932, junio 19 21.23 h	-	Algunos daños en Lima, daños graves en el Rímac y el Callao.
1940, mayo 24 11.35 h	Magnitud: 8.2 Ms (Richter) Intensidad VII MM Aceleraciones = 0.4 g Epicentro: 11.2°S y 77.79°O (120 km NO de Lima) Hipocentro: 50 Km	Cinco mil casas destruidas en el Callao, 179 muertos y 3 500 heridos en Lima, 80% de vivienda colapsada en Chorrillos, el malecón se agredió y hundió en tramos. Grandes daños en construcciones antiguas en Lima. Daños en construcciones de concreto armado en el Callao (Compañía Nac. de Cerveza) y 2 edificios de la Universidad Agraria de La Molina. Hundimientos en la zona portuaria con daños a los muelles y la vía férrea. Interrupción de Panamericana Norte por deslizamientos de arena en sector Pasamayo. Tsunami con olas de 3 m de altura que anegó totalmente los muelles.
1966, octubre 17 16.41 h	Magnitud: 7,5 (Richter) Intensidad: VIII-IX MM Epicentro: 10,7ºS y 78,7º O Hipocentro = 38 Km	Los mayores daños ocurrieron en San Nicolás, a 120 Km de Lima, IX MM, Huacho VIII MM y Puente Piedra. En Lima alcanzó VI MM en la parte central. En las zonas antiguas del Rímac y del Cercado, zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del río Rímac, incluyendo el Callao, llegó a VII MM. En La Molina VIII MM. La aceleración registrada fue de 0.4 g y el período predominante 0.1 seg. Los mayores daños se registraron en los edificios de poca altura, en edificios altos hubo grietas en muros de tabiquería.
1970, mayo 31 (12) 15.33 h	Magnitud: 7,8 (Richter) Intensidad: VIII MM Hipocentro: 35 Km. Aceleraciones: 0,1g Epicentro: 09,2º S y 78,8º O	Uno de los más destructivos sismos en el siglo en el hemisferio sur. La mayor destrucción ocurrió a 350 Km. de Lima. Causó 65 mil muertes, 160 mil heridos y daños estimados en 550 millones de US$. En Lima registró aceleraciones de 0,1 g a pesar que el epicentro estuvo a 400 Km al NO. Los mayores daños ocurrieron en La Molina.
1974, octubre 3 09.31 h	Intensidad: IX MM Aceleraciones=0,26g Epicentro: 12º S y 77,8º O	Con epicentro localizado a 70 Km. al S-SW de Lima registró aceleraciones máximas de 0.26 g y período dominante de 0.2 seg. Los mayores daños ocurrieron en La Molina, VIII-IX, donde 2 edificios de concreto armado colapsaron y otros resultaron muy dañados. En el Callao y Chorrillos, VII –VIII algunas construcciones de concreto armado sufrieron daños y las de adobe colapsaron.
2007, agosto 15.15 18.41 h	Magnitud: 7,0 Richter, 7,9Mw Intensidad MM: Pisco VII-VIII, Lima VI, Huancavelica V Epicentro: 60 km de Pisco Hipocentro: 40 km	El sismo causó la muerte a 593 personas, heridas a 1291. Destruyó 48 208 viviendas, otras 45 500 quedaron inhabitables y 45 813 fueron afectadas; 14 establecimientos de salud fueron destruidos y 112 afectados.

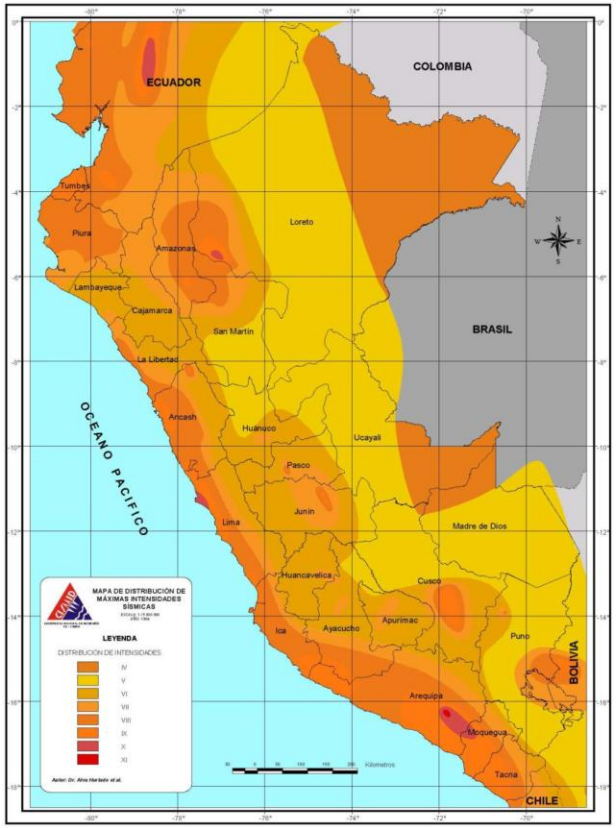
Fuente: Diseño de Escenarios Sobre el Impacto de un Sismo de Gran Magnitud en Lima Metropolitana y Callao, Perú. INDECI, PREDES y Agencia Suiza para el desarrollo y la cooperación COSUDE.

GRAFICO 05: ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRITORIO PERUANO



Fuente: Noma E030: Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú

GRAFICO 06: MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS DEL TERRITORIO PERUANO



Fuente: Dr. Jorge Alva Hurtado et al, 1993.

GRAFICO 07: DISTRIBUCIÓN DE ISOACELERACIONES SÍSMICAS DEL PERÚ



Sismo con periodo de retorno de 475 años y 10% de probabilidad de ocurrencia durante 50 años
Fuente : CISMID , Año 1993

3.8. HIDROLOGÍA

Con respecto al monitoreo del comportamiento mensual del Rio Rímac, en el ***Cuadro 07: Comportamiento del Caudal Promedio Río Rímac, 2009-2011 en (m^3/s) en Lima Metropolitana*** se observa que durante el periodo del 2009 al 2011, registró el valor máximo durante el mes de abril del 2011, siendo de 58 metros cúbicos por segundo (m3/s), aumentando en un 5.4% con respecto al mes de mayo del 2011 y 22.9% con respecto a su promedio histórico.

CUADRO 07: COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL PROMEDIO RIO RÍMAC, 2009-2011 EN (m3/s) EN LIMA METROPOLITANA

Mes	Promedio Histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2012	Respecto al Mes Anterior	Media 2011/Promedio Histórico
Enero	44.2	38.9	53.6	40.2	-25.0	29.7	-9.0
Febrero	53.7	69.0	49.7	53.5	7.6	33.1	-0.4
Marzo	64.4	71.4	64.3	55.6	-13.5	3.9	-13.7
Abril	47.7	46.8	42.5	58.6	37.9	5.4	22.9
Mayo	26.5	19.9	23.3	32.6	39.9	-44.4	23.0
Junio	22.7	18.8	17.6	27.4	55.7	-16.0	20.7
Julio	21.6	18.3	17.1	34.8	103.5	27.0	-61.1
Agosto	23.0	19.3	16.2	24.9	53.7	-28.4	8.3
Setiembre	23.7	20.6	24.4	23.8	-2.5	-4.4	0.4
Octubre	23.8	20.8	24.1	23.8	-1.2	0.0	0.0
Noviembre	25.9	29.5	23.1	26.0	12.6	9.2	0.4
Diciembre	30.8	38.8	31.0	-	-	-	-

Fuente: Servicios de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Estación Hidrológica de Chosica R2.

3.8.1. CLIMA

Las condiciones climatológicas de la zona de estudio, de acuerdo a la información de las estaciones meteorológicas del Radio Observatorio de Jicamarca, además de la estación pluviométrica de Chaclla son las siguientes:

- La temperatura medio mensual varía levemente alrededor de los 17.5°C a 21° C; la temperatura máxima alcanza valores cercanos a los 24° C en los meses de verano (Enero - Marzo), el valor más alto se registró en Marzo del 2005: 23.88° C; La temperatura mínima varía entre los 14ºC y 17°C en invierno (Junio -

Setiembre), el valor más bajo registrado en estos últimos años es de 12.98 °C en Agosto del 2006.

- La humedad relativa, durante los meses de escaza precipitación (octubre – abril), varía entre 78% y 68%, registrando excepcionalmente un valor mínimo de 64.02% en marzo del 2005; durante el período de precipitación la humedad se incrementa notablemente hasta alcanzar valores cercanos al 81 % lo que indica que la quebrada es relativamente seca o poco húmeda durante el período de octubre a abril y húmeda los meses restantes.

- La evaporación media mensual varía entre 65 y 120 mm., registrándose valores menores en los meses de Mayo a Setiembre. (Saharig G. 1973)

- Los niveles de precipitación son mínimos, registrando valores que en los últimos 6 años van entre los 6 y 7 mm. Las máximas precipitaciones fueron registradas en Junio del 2003.

3.9. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Considerando la información del "Diagnóstico Situacional y Ejes de Desarrollo de Cajamarquilla, Jicamarca y Nievería: La Pobreza como Factor de Desarrollo en Áreas Periurbanas de Lima Metropolitana", desarrollado por la OSEL Lima Norte en el año 2008, observamos en la zona de estudio las siguientes tendencias, las cuales se resumen a continuación y se presentan en el ***Cuadro 08: Principales Características del Empleo***:

Los datos consideran una población con una edad de 14 años a más. La condición de actividad en la zona de estudio presenta una PEA ocupada de 58.9%, una PEA desocupada de 6.7% e inactiva de 34.4%. La tasa de desempleo es de 10.2%.

Del grupo que no trabajan y los inactivos: 4.7% quiere trabajar y busca trabajo; 24.7% quiere trabajar, pero no busca; y 70.6% no quiere trabajar y no busca trabajo.

Del grupo que quiere trabajar, pero no buscan, se observa como principales motivaciones de esta: no tener con quien dejar a los hijos (45.9%); solamente estudian (42.4%); tienen problemas de salud (8.2%).

Del grupo que no quiere trabajar y no busca empleo, se observa que el 68.1% son mujeres de las cuales 54.1% son casadas o convivientes.

En cuanto a la categoría ocupacional, el 69.9% de la población son dependientes, mientras que el 30.1% son independientes. El 31.3% de los trabajadores son operarios y artesanos, dentro de los cuales la gran mayoría son operarios; 18.7% son vendedores y 10.2% son trabajadores de servicios; 10.2% son obreros y jornaleros y 8.5% son choferes. Como se observa en las ***Fotografías 03: Pobladores Trabajando en la Elaboración de Ladrillos*** y ***Fotografía 04: Pobladores Trabajando en la Construcción de Pirca para Vivienda***.

FOTOGRAFÍA 03: POBLADORES TRABAJANDO EN LA ELABORACIÓN DE LADRILLOS



Fuente: Equipo PERD Huachipa

FOTOGRAFÍA 04: POBLADORES TRABAJANDO EN LA CONSTRUCCIÓN DE PIRCA PARA VIVIENDA



Fuente: Cesal

En cuanto al ingreso el 74.4% de la población que labora perciben ingresos menores a S/. 550 y el ingreso familiar promedio es de S/. 346.4.

El 66.3% de la población ocupada trabaja en el mismo distrito, el 25.6% trabaja en otro distrito y el 7.5% trabaja en varios distrito. En cuanto a los medio de transporte para ir al trabajo, el 40.0% utiliza transporte público, 50.8% va a pie y el 5.7% va con movilidad propia.

CUADRO 08: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL EMPLEO

EMPLEO	RESULTADOS	
Condición de actividad	PEA Ocupada	58.9%
	PEA Desocupada	6.7%
	Inactivo	34.4%
	Tasa de desempleo	10.2%
Condición de inactividad	Por lo niños /ama de casa	45.9%
	Solamente estudia	42.4%
	Problemas de salud	8.2%
Grupo ocupacional	Artesanos y operarios	31.3%
	Vendedores	18.7%
	Trabajadores de servicios	10.2%
	Obreros y jornaleros	10.2%
	Choferes	8.5%
Categoría ocupacional	Dependiente	69.9%
	Independiente	30.1%
Ingreso personal	Menos de S/. 550	74.4%
	Mas de S/. 550	25.6%
Ingreso familiar promedio		S/. 346.4

Fuente: Diagnostico Situacional y Ejes de Desarrollo de Cajamarquilla, Jicamarca y Nievería: La Pobreza como factor de desarrollo en áreas periurbanas de lima metropolitana". OSEL Lima Norte. 2008.

3.10. USOS DEL SUELO

De acuerdo a la zonificación vigente aprobada por la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) mediante Ordenanza Municipal N° 1099-2007-MML, publicada el 12 de diciembre de 2007, mostrado en el ***Mapa 10: Zonificación Normativa.***

DE acuerdo a este documento, gran porcentaje del Centro Poblado Huachipa tiene asignado la zonificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial); establecida con la finalidad de paralizar la ocupación de cualquier uso urbano, no permitiendo la formalización de habilitaciones urbanas y edificaciones, hasta la elaboración de un

reglamento especial o la definición de zonificaciones especificas como residencial, comercial, industrial, etc.

Parte de su área de Huachipa presenta una zonificación RDM (Residencial Densidad Media), asignada a Asentamientos Humanos como: Las Moras de Huachipa, Los Geranios de Huachipa, 14 de Febrero, Santa Cruz de Huachipa, Unión Perú, Santa Isabel de Huachipa, Las Brisas de Paraíso y Violeta Correa, ubicadas en la zona sur oeste del centro poblado.

Por otro lado, El centro poblado Nievería tiene asignado gran porcentaje de su territorio la zonificación ZRP (Zona de Recreación Pública), destinada al Parque Metropolitano de Cajamarquilla desde el año 1967, como se detalla en el "*Plan de Desarrollo Metropolitano Lima – Callao a 1980, 1967*". De igual forma que en Huachipa, en Nievería encontramos áreas con la asignación de zonificación RDM (Residencial Densidad Media), establecida en el Asentamiento Humano Media Luna y Valle Sagrado de Huachipa.

En la actualidad, de acuerdo al análisis de la información disponible y visitas de campo encontramos los siguientes usos detallados y mostrado en el ***Mapa 12: Uso Actual Del Suelo***:

El centro poblado de Huachipa, ubicado en la parte media de la quebrada, limita al sur con Santa María de Huachipa (La Capitana), al oeste con el cerro Pedreros, al norte con Jicamarca y al este con el canal derivador Huachipa.

En Huachipa encontramos, principalmente, ladrilleras y canteras de explotación de arcillas, estas últimas causantes de las profundas excavaciones en la zona. Estas ocupan gran parte de área del Centro Poblado y se ubican cerca de la Avenida Las Torres, la cual lo atraviesa de norte a sur y conecta la Carretera Central con el centro poblado de Jicamarca.

En Huachipa, además de las ladrilleras y canteras, encontramos Asentamientos Humanos ubicados en el llano de la quebrada, colindantes a las zonas de explotación e industrial descritas, situación que afecta a los pobladores, en especial por los cambios generados sobre el terreno debido a la excavación; Además, encontramos Asentamientos Humanos en las laderas de los cerros (como es el caso de los Asentamientos Humanos: Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa) y en los márgenes del

río Huaycoloro (como es el caso de los Asentamientos Humanos: Haras del Huayco, Santa Rosa de Huaycoloro).

Como gran parte del territorio Huachipa cuenta con una clasificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial), le es difícil a la población asentada en esta zona acceder a los servicios básicos elementales para un adecuado desarrollo; sin embargo parte del centro poblado cuenta con una clasificación RDM (Residencial de Densidad Media), como es el caso de los Asentamiento Humanos: La Encalada de Huachipa, Las Moras, Los Geranios de Huachipa, 14 de Febrero, Santa Cruz de HUACHIPA, de Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú, los dos últimos ubicados colindantes a la zona arqueológica de Pedreros en la ladera del cerro del mismo nombre.

En Centro Poblado de Nievería se encuentra delimitada por el canal derivador Nievería hacia el norte y por el canal derivador Huachipa hacia el sur. Hacia el oeste está delimitado por el cauce del Huaycoloro y hacia el este por la convergencia de los canales derivadores antes mencionados. El canal derivador de Nievería marca el límite entre esta zona y el sitio arqueológico de Cajamarquilla el cual es un área intangible protegida por el INC.

En Nievería los asentamientos humanos cubren una mayor área del territorio, a diferencia de Huachipa donde predomina el uso industrial y de explotación del suelo, de este grupo Asentamientos como: Cerro Esmeralda, San Francisco, Rinconcito San Antonio, Rinconada de San Antonio Rinconada de Nievería y Buena Vista; se encuentra ubicados en laderas de los Cerros los cuales tiene una clasificación PTP (Protección y Tratamiento Paisajístico), en el caso de Viñas de Media Luna, esta cuenta con zonificación RDM.

La zona llana de Nievería tiene asignada la zonificación ZRP (Zona de Recreación Pública) destina para su uso como Parque Metropolitano de Cajamarquilla, propuesta que data del Esquema Director para la ciudad de Lima de 1967, debiéndose, para ello llevarse a cabo la expropiación de todos los terrenos para tal fin, al ser todos estos de propiedad privada. Debido a que esto no sucedió, la zonificación todavía vigente, nunca pudo hacerse efectiva y en la práctica este sector ha seguido un proceso de ocupación progresiva del suelo agrícola variando su uso a fines diversos, todos ellos distintos a los de recreación pública inicialmente prevista. Actualmente en la zona se encuentran

excavaciones de canteras para material de construcción, áreas residenciales informales y todavía algunas parcelas de cultivo.

En resumen, en la zona de estudio encontramos que se viene consolidando el uso urbano: 79.88 ha. se encuentra con un grado de consolidación incipiente, mientras 57.00 ha. se encuentra en un proceso de consolidación y 28.92 ha. se emplean como vivienda productiva.

De forma complementaria al uso residencial, encontramos que 7.1 ha. son empleadas como comercio local, 0.08 ha como salud, 2.55 ha. como educación y 4.22 ha. como recreación publica.

En la zona de estudio encontramos que 80.85 ha. se emplea como industria, especialmente en la fabricación de ladrillos, y en la actividad de minera no metálica, como canteras activas o en producción 193.40 ha. e inactiva o en proceso de cierre 79.01 ha.

Por otro lado el uso agrícola ha disminuido notoriamente encontrando que 68.95 ha. son empleadas para este fin y 10.42 ha. para otros usos.

3.11. SERVICIOS BÁSICOS

En la zona de estudio, la mayoría de viviendas no cuenta con el servicio de agua potable al interior de su vivienda, solo el 11.9% de esta cuenta con este tipo de servicio; por este motivo la población restante se abastece mediante otros sistemas: 31.9% emplea camiones cisternas, 29.6% emplea pozos y 16.4% emplea pilón público ***(Ver Mapa 18: Servicio de Agua Potable)***.

El servicio de desagüe es reducido, solo 7.9% de las viviendas cuenta con desagüe conectado a la red pública, el 59.2% emplea letrinas, el 17.8% emplea pozo séptico, el 3.3% tiene conexión a la acequia o canal de regadío y el 11.4% no cuenta con el servicio ***(Ver Mapa 19: Servicio de Desagüe)***.

El alto índice de carencia de estos servicios se debe por la zonificación de la zona, la cual dificulta la atención del sector público, además por la irregularidad del terreno, producto de la excavación descontrolada en las canteras.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, el 92.9% del alumbrado es fundamentalmente eléctrico, de estos el 74.4% cuenta con medidor y el 25.6% sin él. Existen otros medios de alumbrado entre los que destaca la vela en un 4.2%. De otro lado el 2.2% de las viviendas no tiene alumbrado ***(Ver Mapa 20: Servicio de Energía Eléctrica)***.

FOTOGRAFÍA 05: ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVÉS DE CAMIÓN CISTERNA



Fuente: Cesal

FOTOGRAFÍA 06: CISTERNA DOMICILIARIA PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA.



Fuente: Cesal

El 43.4% de las viviendas tiene servicio de recojo de basura por el camión recolector pero un 46.1% quema su basura. El 6.5% usa como botadero de la basura la acequia. El 1.6% de las viviendas no cuenta con servicio de recojo de basura.

3.12. EQUIPAMIENTO

3.12.1. SALUD

El servicio de salud es brindado por el Ministerio de Salud (MINSA), a través de las Postas Médicas Huachipa y Nievería administradas por la dirección de Salud IV Lima Este (DISA IV). De acuerdo a la clasificación del MINSA, son de nivel I-2. Cuenta con un medico general, personal técnico en enfermería y no medico (personal de limpieza); brindan los servicios generales, urgencias y laboratorio.

FOTOGRAFÍA 07: POSTA MÉDICA EN NIEVERÍA.



Fuente: Cesal

FOTOGRAFÍA 08: POSTA MÉDICA EN HUACHIPA.



Fuente: Equipo PERD Huachipa

Debido a su categoría, estos centros no cuentan con los implementos para el internamiento de pacientes, por lo que para casos de atención más delicados los pobladores deben salir de su zona.

3.12.2. EDUCACIÓN

La administración de la educación en la zona está a cargo de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 06 y N° 15, del Ministerio de Educación (MINEDU). En la zona se tiene con 11 Instituciones Educativas públicas, las cuales cubre los servicios educativos en: inicial escolarizada y no escolarizada; primaria y secundaria.

CUADRO 09: INSTITUCIONES EDUCATIVAS

	Nombre de la Institución	Nivel	UGEL	Centro Poblado	Asentamientos Humanos
1	1282 Aymon La Cruz López	Inicial - Primaria - Secundaria	UGEL 06	Huachipa	Las Moras de Huachipa
2	1223	Primaria	UGEL 06	Huachipa	Sta. Cruz de Huachipa
3				Huachipa	Unión Perú
4	1224	Inicial - Primaria - Secundaria	UGEL 06	Nievería	EL Paraíso de Huachipa
5				Nievería	Brisas del Paraíso
6	181 - Haras El Huayco	Inicial - Jardín	UGEL 06	Nievería	Haras el Huayco
7	1205 - Abelardo Quiñones	Primaria	UGEL 06	Nievería	Las Viñas de Nievería
8	20955-17 - San Francisco	Inicial - Primaria	UGEL 15	Nievería	San Francisco
9				Nievería	Pampa Mendoza
10	Pronei Las Semillitas	inicial	UGEL 6	Nievería	Las Flores de Nievería
11	20955-15 Viñas de Media Luna	Inicial - Primaria - Secundaria	UGEL 15	Nievería	Viñas de Media Luna

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) – Ministerio de educación (MINEDU)

Las Instituciones más importantes en la zona, por su capacidad educativa (las instituciones educativas que brindan sus servicios en educación inicial, primaria y secundaria), son las instituciones: 1282 Aymon La Cruz López, ubicada en la asociación vecinal Las Moras de Huachipa; I.E 1224 ubicada en el Asentamiento Humano El Paraíso de Huachipa; y La I.E. 20955-15 - Viñas de Media Luna ubicada en el Asentamiento Humano Viñas de Media Luna, los cuales se muestran en las fotografías 09, 10 y 11.

FOTOGRAFÍA 09: I.E. 1282 AYMON LA CRUZ LÓPEZ UBICADO EN LAS MORAS DE HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 10: I.E. 1224, UBICADA EN EL PARAÍSO DE HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 11: I.E. 20955-15 VIÑAS DE MEDIA LUNA, UBICADO EN VIÑAS DE MEDIA LUNA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

La edificación de las instituciones educativas son de concreto armado, las cuales emplean el sistema aporticado como estructuración principal; prevalece la construcción de dos pisos, las cuales cuentan con áreas libres de recreación en el interior de sus instalaciones; además de ubicarse cerca de las áreas de recreación pública, como plazas y parques.

En general, las construcciones de las edificaciones educativas se pueden considerar como buena, pero se recomienda un examen exhaustivo de cada una de las instalaciones para determinar si existen condiciones de vulnerabilidad o peligro en la zona.

3.12.3. RECREACIÓN Y DEPORTE

Comprende las áreas dedicadas a la práctica de la recreación pública, en la zona se cuenta con espacios importantes para el desarrollo de esta actividad, como: el Estadio Municipal, el mini estadio, plazas y parques de recreación pública las cuales cuentan con áreas verdes y vías peatonales; y losas deportivas. Estas áreas actualmente se vienen empleando para este fin.

De acuerdo a la información del Uso de suelo actual, el área destinada al uso recreativo es de unos 4.22 ha. que corresponde al 2.5% del área residencial de la zona estudio (165 ha.), conformada por las incipientemente consolidadas y en proceso de consolidación.

FOTOGRAFÍA 12: MINI ESTADIO DE NIEVERÍA, UBICADO EN LA ASOCIACIÓN VECINAL DE NUEVO PARAÍSO.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 13: LOSA DEPORTIVA UBICADA EN LA ASOCIACIÓN VECINAL 14 DE FEBRERO.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 14: PLAZA O PARQUE RECREATIVO UBICADO EN LA ASOCIACIÓN VECINAL LAS BRISAS DEL PARAÍSO.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

3.13. MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION

3.13.1. MATERIALES EMPLEADOS

Se ha observado que el sistema constructivo mas empleado en la zona es el de albañilería confinada, siendo empleado este en el 89.92% de las viviendas, esto debido a su fácil adquisición en la zona; por otro lado un 5.73% de las viviendas emplean el adobe o unidades de barro, observándose en estos caso que las unidades de albañilería no tiene las normativas para ser considerados como unidades adecuadas para el sistema de

construcción en adobe, finalmente, en el resto de los casos observados, el 4.98% de las viviendas, emplean otros materiales como: madera, estera y triplay; materiales empleados principalmente en la construcción de viviendas provisionales en las laderas de los cerros **(*Ver Mapa 13: Material de Construcción*)**..

3.13.2. ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Predominan las construcciones de poca altura, 92.68% de las viviendas son de un piso; sin embargo se observa un incremento de las construcciones de dos pisos, especialmente en las asociaciones vecinales consolidadas incipientemente como: Los Topacios, Los Jardines, El Remanso, La Huerta, Los Cedros, Las Brisas del Paraíso y 14 de Febrero y a lo largo de las principales vías Las Torres y la denominada "Colectora"; 7.32% de las viviendas son de dos pisos **(*Ver Mapa 14: Altura de la Edificación*).**

3.13.3. ESTADO DE CONSERVACIÓN

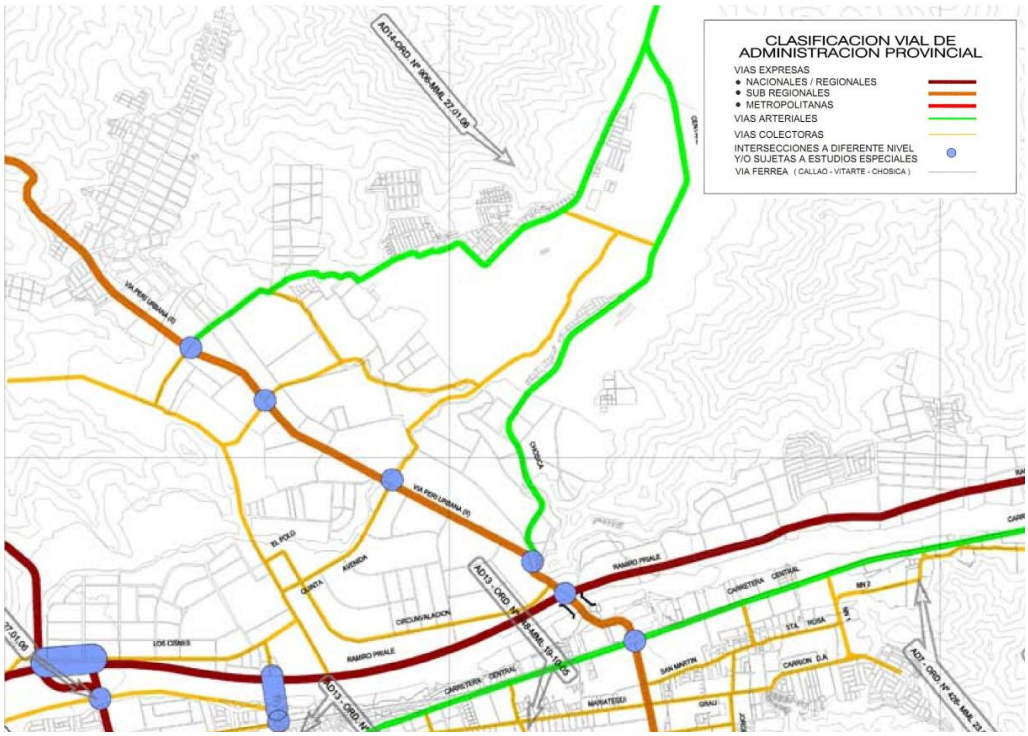
En la zona, el 91.79% de las viviendas se encuentran en regular estado de conservación, esto debido a errores cometidos en el proceso de construcción de la viviendas lo cual las hace susceptibles frente a los sufrir daños; esto no quiere decir que no existan construcciones de buena calidad, viviendas, y la infraestructura de las instituciones educativas y de salud que representan el 0.83% **(*Ver Mapa 17: Estado de Conservación*).**

3.14. RED VIAL Y ACCESIBILIDAD

3.14.1. LA NORMATIVA VIAL VIGENTE

De acuerdo al Plan Vial Metropolitano (PVM), aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 341 en el año 2001, la Avenida Las Torres es la vía principal que atraviesa la quebrada y cumple el rol de vía periurbana como parte de un eje importante que se desarrollaría desde San Bartolo hasta Ancón. La sección vial normativa de esta es de 74 metros, los cuales han sido parcialmente respetados por las ocupaciones que se han dado frente a ella. En el siguiente nivel de la jerarquía vial se encuentran la avenida Central y la avenida Cajamarquilla las cuales son transversales a la avenida Las Torres y cumplen una función arterial. Finalmente, dentro del sistema de jurisdicción metropolitana, se encuentra un conjunto de vías colectoras que contribuyen a conformar una red de accesibilidad en los distintos sectores que conforman la quebrada.

GRAFICO 09: PLAN VIAL METROPOLITANO EN LA ZONA



Fuente: Ordenanza Nº 341-2001-MML

Así mismo, de acuerdo al PVM, en los encuentros de las vías arteriales y colectoras con la vía periurbana se deben proyectar pasos a desnivel de manera que no se obstaculice el flujo continuo vehicular que se desplaza a través de esta.

3.14.2. LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Existe un conjunto de vías las cuales recorren diversos sectores urbanos de la quebrada permitiendo niveles de accesibilidad vehicular restringida a la zona. Cuando estas vías se establecieron, la zona poseía un carácter netamente rural y se encuentran por lo tanto distanciadas significativamente. Algunas de estas han surgido espontáneamente a partir de la existencia de caminos de herradura preexistentes o de cursos de canales de regadío. Además de esto, no cuentan con las secciones apropiadas para un tránsito de tipo urbano y la mayoría se encuentra sin asfaltar.

La vía principal es la Avenida Las Torres la cual se inicia en la entrada a Huachipa y llega hasta Jicamarca, al igual que las demás vías, la Avenida Las Torres ha sido afectada por el proceso de excavación en la zona, por lo que su rasante en un tramo de 1 km a partir del cruce con el río Huaycoloro ha sido modificado para tener el mismo nivel que las zonas excavadas dando como resultado que los muros perimétricos estén constituidos por

muros de tierra colapsables ante las vibraciones sísmicas y de los vehículos, como se muestra en la ***Fotografía 15.***

La segunda vía importante es la denominada Vía Colectora la cual une los principales asentamientos humanos de Huachipa y Nievería, esta se encuentra afectada por el proceso de excavación en la zona quedando muchos de sus tramos a un mayor nivel en comparación de las zonas colindantes. De igual forma, vías de menor importancia a estas se encuentran afectadas por el proceso de explotación del suelo quedando con secciones reducidas, entre 6 a 12 metros y con una forma de terraplén con taludes prácticamente verticales, lo cual pone en riesgo la seguridad de estas vías.

FOTOGRAFÍA 15: AVENIDA LA TORRES, A LA ALTURA DE LOS GERANIOS DE HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 16: VÍA VIÑAS DE MEDIA LUNA, AFECTADA POR EL PROCESO DE EXCAVACIÓN.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

No existe además en la zona ningún equipamiento complementario a la infraestructura vial tales como paraderos, señalización, iluminación, etc.

Se ha identificado la existencia de un conjunto de sistemas de movilidad organizados jerárquicamente en donde cada uno de ellos se vincula directamente al inmediato superior tejiéndose así una extensa trama de rutas de desplazamiento que se desarrollan principalmente en función de las demandas y las distancias que los originan. Los recorridos en entornos de proximidad se hacen peatonalmente y cubren distancias promedio de 500 metros. La siguiente jerarquía involucra medios de transporte motorizados menores tales como las mototaxis las cuales son empleadas para recorrer distancias cortas. En el siguiente nivel se encuentran las camionetas rurales más conocidas como "combis" las cuales cubren rutas de mayor alcance llegando a circular fuera de la quebrada. Finalmente es posible apreciar la existencia de algunas rutas de transporte público masivo las cuales tienen establecidos sus paraderos finales en la zona y tienen un alcance interdistrital o inclusive metropolitano **(*Ver Mapa 21: Modos de Transporte Público Vehicular*).**

3.15. CULTURA Y PATRIMONIO CULTURA

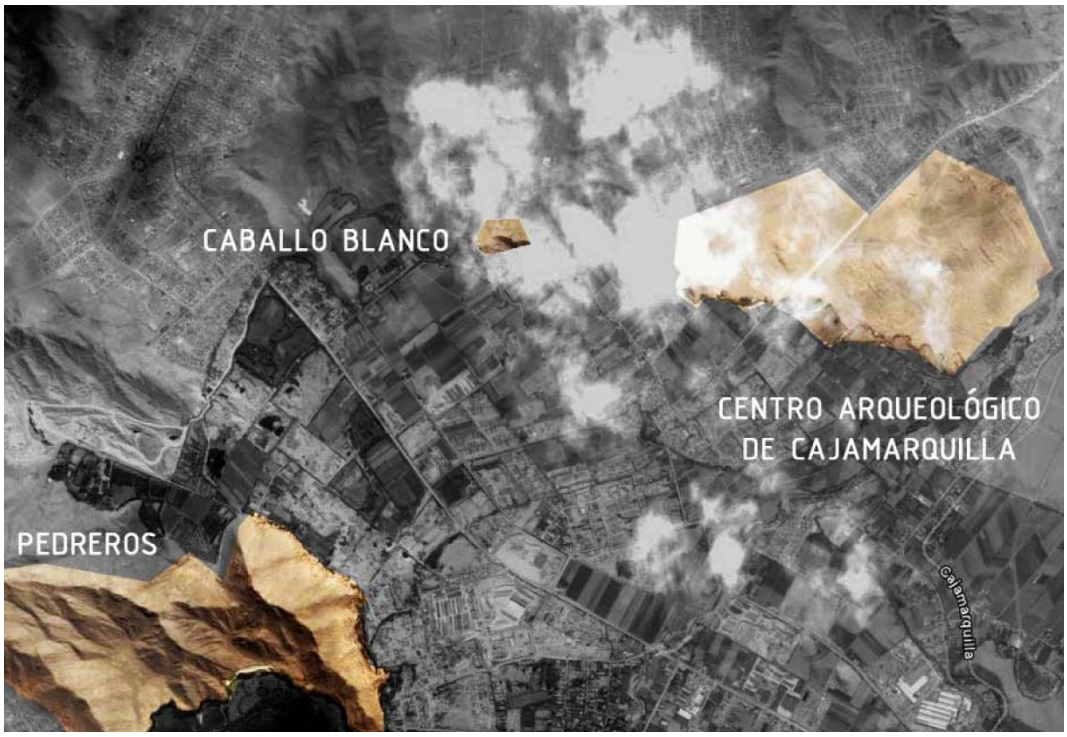
En la zona de estudio se encuentran tres zonas arqueológicas protegidas por el Instituto Nacional de Cultura (INC). La más importante es el antiguo asentamiento prehispánico de Cajamarquilla, entre los asentamiento de Nievería y Jicamarca, ocupa un área significativa de 138 hectáreas; la segunda es la denominada Pirámide de Nievería, conocida en la zona como Huaca Caballo Blanco, ubicada al pie de la quebrada de la comunidad campesina las Viñas de Media Luna; y finalmente, encontramos el complejo arqueológico Pedreros, ubicado al oeste de Huachipa, en las laderas de los cerros, a espaldas de los asentamientos humanos Unión Perú y Santa Isabel, su ubicación se puede observar en detalles en el ***Grafico 10***.

Estas zonas no cuentan con un espacio de amortiguación que permita su protección, se han visto afectados por el proceso de ocupación informal que se viene desarrollando en la zona generándose reiteradamente amenazas de invasión; debido a esto, el INC se abocó a la tarea de delimitar de manera precisa los perímetros de los sitios arqueológicos.

El perímetro, en el caso del sitio arqueológico de Cajamarquilla, vienen siendo respetados por la población al norte del sitio, los cuales con autorización del INC han

podido acondicionar espacios deportivos temporales dentro del límite intangible al no afectar la integridad del sitio; sin embargo, esta situación puede cambiar debido a que los pobladores vienen gestionado, por iniciativa propia, el tendido de redes de agua potable y desagüe que atraviesan el sitio arqueológico sin coordinación, ni autorización alguna del INC. Similar situación se tiene al noreste del sitio, donde la zona intangible ha sido invadida por algunos talleres informales que no respetan la delimitación oficial.

GRAFICOS 10: UBICACIÓN DE LOS CENTROS ARQUEOLÓGICOS



Fuente: Propuesta de Planeamiento Urbano Para la Quebrada de Huachipa, Cesal.

La existencia de los asentamientos residenciales no representa únicamente una amenaza al sitio arqueológico por el tema específico de la delimitación, sino además a que se generan vías informales de circulación peatonal y vehicular que lo atraviesan de extremo a extremo.

Esta situación es generada debido a la ausencia de una instancia que regule el planeamiento en la zona, por lo que los intereses de la población y el INC se encuentran enfrentados; perjudicando la preservación y aprovechamiento de las zonas arqueológicas, las cuales son percibidas por la población como un obstáculo que limita el desarrollo.

FOTOGRAFÍA 17: ZONA ARQUEOLÓGICA DE DE CAJAMARQUILLA.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 18: ZONA ARQUEOLÓGICA DE PIRÁMIDE DE NIEVERÍA.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 19: ZONA ARQUEOLÓGICA DE PEDRERO.



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

3.16. PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN URBANA

Se observar una clara consolidación de las áreas urbanas existentes, así como su expansión sobre los terrenos antes empleados, primero como zonas de cultivo y luego como canteras. Este proceso de urbanización se ha venido dando de forma informal debido a que las zona no cuenta con la zonificación urbana respectiva, puesto que la mayoría de las áreas de Huachipa tiene una zonificación ZRE (zonificación de Reglamentación Especial) y de Nievería tiene una zonificación ZRP (Zona de Recreación Publica).

El gran número de canteras, en su mayoría informales, ha traído como consecuencia un significativo descenso del nivel de los terrenos, por debajo de las vías públicas, dificultando el acceso a estos terrenos, como la transitabilidad en la zona y la instalación de los servicios básicos de agua y desagüe.

El desarrollo de esta actividad, sin control por parte del gobierno nacional y local, ha generado que las zonas habitadas se enfrenten a riesgos por inundaciones, debido al colapso de los canales de regadío (los cuales se encuentran en una cota mayor que las zonas urbanas), desborde del rio Huaycoloro, y/o lluvias intensas; y/o derrumbes debido a los taludes verticales dejados luego de las excavaciones en las vías principales.

Estos cambios producidos sobre los terrenos condicionan su uso futuro como zonas residenciales, pues las condiciones de habitabilidad se dificultan y sitúa en riesgo a la población actual y futura, pues existe una clara convicción de los actuales propietarios de las canteras, una vez concluida la explotación de la arcilla, en lotizar sus predios para ser vendidos como terrenos urbanos, sin considerar los niveles a los que se ha llegado con la explotación del material o realizando rellenos inadecuados (sin el adecuado procesos de consolidación) que permita la construcción segura sobre ellos y la habilitación de los servicios básicos, como se muestra en la ***Fotografía 20***.

Situación similar se observa con las asociaciones vecinales ubicadas en las laderas de los cerros, las cuales se vienen asentando sin considerar la accesibilidad que permita un rápido y adecuado ingreso y evacuación de la zona en caso derrumbes o incendios; el riesgo frente a derrumbes y/o deslizamientos provocados por sismos o lluvias intensas se ve incrementado debido a la construcción de las viviendas sobre plataforma inadecuadas de pircas (muros de piedra) altos, sin emplear aglomerante que permita su estabilidad de estas estructuras.

En el caso de las Asociaciones Vecinales asentadas en los márgenes del rio Huaycoloro estas no han respetado la franja marginal necesaria que evite daños por una crecida anormal del rio, por lo que sus vida y vienes se encuentran en riesgo en caso este evento se presente de forma continua por lo cambio climáticos que se observan en la actualidad. El desarrollo de este proceso se puede observa en el ***Mapa 17: Tendencias de Expansión Urbana*.**

FOTOGRAFÍA 20: ZONA DE EXPANSIÓN URBANA, SECTOR NIEVERÍA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

3.17. SECTORES IDENTIFICADOS.

De acuerdo a las características de la zona de estudios, de las áreas urbanas y rurales, se ha identificado sectores similares para su evaluación y estudio, los cuales pasamos a detallar y los que se pueden observa en el ***Mapa 11: Sectorización de la ciudad***:

- *Sector 1A - Asentamientos humanos en el llano de la quebrada.*

  Conformado los asentamientos humanos consolidados incipientemente y en proceso de consolidación; ubicados en el llano de la quebrada, en la zona plana; alejados de zonas de peligro, como canales de rio, río Huaycoloro, excavaciones profundas, etc.; como se observa en la ***Fotografía 21: Características Del Sector 1A.***

  Los Asentamientos Humanos identificados son los siguientes: Santa Cruz de Huachipa, Los Geranios, Las Moras de Huachipa, la Encalada de Huachipa, El

Remanso, Los Jardines, La Huerta, Los Cedros, Tambo Barranco, Nievería, Pampa Mendosa, Las Flores, y Valle Sagrado de Huachipa.

- *Sector 1B - Asentamientos humanos en el llano de la quebrada, cercanos a excavaciones profundas.*

  Conformado por los asentamientos humanos en el llano de la quebrada cercanos a las excavaciones, resultado del proceso de explotación del suelo como canteras, las cuales son profundas y con un talud prácticamente perpendicular; por estas razones la población de este sector se encuentra expuesto a derrumbes o deslizamientos producto de las vibraciones sísmicas y/o del tránsito de los vehículos que transitan por la zona. Estas características se observan en la ***Fotografía 22: Características Del Sector 1B.***

  Los Asentamientos Humanos que conforma este sector son: Los Topacios de Nievería, Santa Ana y El Paraíso de Huachipa.

- *Sector 1C - Asentamientos humanos en el llano de la quebrada, cercanos a canales de riego elevados.*

  Conformado por los asentamientos humanos en el llano de la quebrada cercanos a los canales de riego, Nievería o Huachipa, los cuales han quedado en un mayor nivel de cota resultado del proceso de excavación, quedando la población cercana a ellos expuestas a inundaciones por el colapso de los canales. Estas características se observan en la ***Fotografía 23: Características Del Sector 1C.***

  Los Asentamientos Humanos que conforma este sector son: 14 de febrero, Corazón de Jesús, Los Ángeles de Huachipa y Las Brisas del Paraíso.

- *Sector 1D - Asentamientos humanos en el llano de la quebrada, cercanos a zonas arqueológicas.*

  Conformado por los asentamientos humanos en el llano de la quebrada y cercanas a las zonas arqueológicas como: Cajamarquilla o Pirámide de Nievería. Los Asentamientos Humanos que conforma este sector son: Nuevo Paraíso, Las Casuarinas.

FOTOGRAFÍA 21: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 1A, AA. HH.LOS TULIPANES



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 22: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 1B, AA. HH.LOS TOPACIOS



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 23: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 1C, AA. HH. LOS ÁNGELES DE HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

- *Sector 2A - Asentamientos humanos en ladera poco pronunciada.*

  Conformado los asentamientos humanos ubicados en laderas poco pronunciadas, alejadas de las estribaciones o laderas muy pronunciadas, en la zona se puede transitar de forma peatonal y vehicular sin mucha dificultad. Está conformada por la parte central del asentamiento humano de las Viñas de Media Luna.

- *Sector 2B - Asentamiento humano en ladera poco pronunciada, colindante en las estribaciones.*

  Conformado por el área cercana o colindante a las estribaciones del asentamiento humano Viñas de Media Luna.

FOTOGRAFÍA 24: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 2A, AA. HH. VIÑA DE MEDIA LUNA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

- *Sector 3A – Asentamiento humano en ladera pronunciada.*

  Conformado por los asentamientos humanos ubicados en laderas pronunciadas; en este sector, por las características topográficas, el tránsito vehicular es restringido y dificultoso para los peatones.

  Este sector es conformado por los Asentamientos Humanos: Rinconcito San Antonio, Buena Vista, San Francisco y Cerro Esmeralda

- *Sector 3B - Asentamiento humano en ladera pronunciada, cercano a zonas arqueológicas.*

Conformado por los asentamientos humanos ubicados en laderas pronunciadas, sobre la falda de los cerros aledaños, en este sector el transito es restringido para los vehículos y dificultoso para los peatones; además cercanos a la zona arqueológica, como es el caso de la zona arqueológica de Pedreros.

Este sector está conformada por las Asociaciones: Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú.

FOTOGRAFÍA 25: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 3A, AA. HH. SANTA ISABEL DE HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

- *Sector 4A- Asentamientos humanos colindantes al rio Huaycoloro.*

  Conformado por los asentamientos humanos colindantes al río Huaycoloro, a no más de 50 metros. Este sector está conformada por las Asociaciones: Santa Rosa del Huaycoloro, Harás del huayco, Señor de la Exaltación, y Alameda de Huachipa (Huachipa).

- *Sector 4B- Asentamientos humanos colindantes al rio Huaycoloro, cercanos a zonas arqueológicas.*

  Conformado por los asentamientos humanos colindantes al Rio Huaycoloro, a no más de 50 metros, y ubicadas colindantes a los restos arqueológicos de Cajamarcaquilla. Este sector está conformado por las Asociaciones: Las Palmeras, Riveras de Cajamarquilla y Huerto de Nievería.

FOTOGRAFÍA 26: CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR 4A, AA. HH. RIVERAS DE CAJAMARQUILLA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

Además de las zonas residenciales, identificamos sectores no residenciales en el área de estudio como las zonas de explotación minera no metálica (canteras), zonas industriales, y zonas agrícolas; estas pueden emplearse como zonas de expansión urbana y sobre ellas se analizara su grado de peligrosidad, se pueden sectorizar de la siguiente manera:

- *Sector 5A – Zona industria en el llano de la quebrada.*

  Este sector está conformado por las áreas urbanas de uso industrial, empleadas principalmente en la fabricación de ladrillos y áreas de explotación minera no activa como canteras de arcilla activas y canteras inactivas; esta última área se encuentra con siembra de grass como actividad de cierre.

- *Sector 5B – Zona industria en el llano de la quebrada, colindante a la Avenida Las Torres.*

  Este sector está conformado por las aéreas urbanas de uso industrial, empleadas principalmente en la fabricación de ladrillos y áreas de explotación minera no activa como canteras de arcilla activas y canteras inactivas, además que se encuentran ubicados colindantes a la Avenida Las Torres.

- *Sector 6A – Zona rural en el llano de la quebrada.*

Sector conformado por las áreas rurales ubicadas en el llano de la quebrada, terrenos empleados para el cultivo de plantas que no han sufrido cambios dramáticos producto de la excavación predomínate en los terrenos colindantes.

- *Sector 6B – Zona rural en el llano de la quebrada, colindante al rio Huaycoloro.*

  Sector conformado por las áreas rurales ubicadas en el llano de la quebrada, terrenos empleados para el cultivo de plantas que no han sufrido cambios dramáticos producto de la excavación predomínate en los terrenos colindantes, además se encuentran colindantes al rio Huaycoloro, a no más de 100 metros.

3.18. FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En el distrito diariamente se generan impactos negativos al agua, aire, suelos y ecosistemas debido a las actividades cotidianas domesticas, comerciales e industriales a partir de las fuentes donde se originan estas sustancias nocivas a la población, las cuales se detallan en el ***Cuadro 10: Fuentes y Tipo de Contaminación Ambiental***.

FOTOGRAFÍA 27: ZONA INDUSTRIA EN HUACHIPA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

Como resultado del trabajo de campo y de gabinete se han determinado fuentes de contaminación ambiental, las cuales han sido definidas teniendo en cuenta además conceptos básicos de evaluación de impacto ambiental. Una vez identificados, evaluados y analizados cada unos de los espacios se definieron las fuentes de emisiones gaseosas, disposición de residuos sólidos y zonas de vertimientos de efluentes, en

general todos aquellos lugares a partir de los cuales se generan impactos negativos al entorno natural y urbano del Sector “Huachipa”.

Se concluye que las principales fuentes de contaminación en el distrito son las industrias de todo tipo principalmente las ladrilleras y los vehículos ubicados en el centro de la ciudad además de la polución acústica por ruidos molestos respectivamente. Las fuentes se detallan en el *Ver* ***Mapa 31: Fuentes de Contaminación Ambiental***.

CUADRO 10: FUENTES Y TIPO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Nº	Fuentes	Tipo de Contaminación
1	Industrial, comercial y doméstica.	Fluvial, aguas superficiales y subterráneas, suelos, aire y atmósfera**.**
2	Almacenamiento y venta de combustibles en grifos.	Aire, suelos, agua y ecosistema natural y urbano.
3	Cementerios.	Aire, suelos, agua, ecosistema terrestre, natural y urbano.
4	Paraditas.	Residuos sólidos en suelos de ecosistema urbano.
5	Mercados.	Residuos sólidos en suelos de ecosistema urbano.
6	Centros de salud, postas médicas y hospitales.	Residuos hospitalarios en suelos de ecosistemas urbanos.
7	Terrenos de cultivo.	Suelos y agua del ecosistema urbano.
8	Silos.	Suelos y agua del ecosistema urbano.
9	Áreas de ubicación de semáforos.	Contaminación acústica en ecosistema urbano.
10	Río Huaycoloro y Canales de Regadío.	Residuos sólidos en suelo y agua-Visual o escénica en el ecosistema natural fluvial.
11	Humedales.	Agua y suelo de ecosistema frágil urbano rural.
12	Estructuras hidráulicas de almacenamiento y distribución de agua potable.	Suelos y agua de ecosistema natural y urbano.
13	Infraestructuras en abandono (Pasivos Ambientales).	Visual o escénica del ecosistema urbano.

Fuente: Equipo Técnico.

ÁREAS CRÍTICAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Como resultado del trabajo de campo y de gabinete se han determinado las siguientes áreas críticas de contaminación ambiental las cuales han sido definidas según criterios de ecología urbana en hábitats costeros, principios de biogeografía costera y litoral a partir de las fuentes de impactos. Una vez identificados, evaluados y analizados cada

uno de los parámetros ambientales se definieron las superficies de influencia en base a la topografía, fisiográfica, circulación atmosférica y marina que determinan el transporte y dispersión de contaminantes.

- Áreas críticas de contaminación de agua por efluentes industriales y domésticos.
- Áreas críticas de contaminación de suelos, agua y atmósfera por cementerios.
- Áreas críticas de contaminación de suelos por agroquímicos.
- Áreas críticas de contaminación de suelos, agua y atmósfera por silos.
- Áreas críticas de contaminación de acústica por ruidos molestos en áreas de intersección vial y de concentración de principales fuentes móviles de emisión de contaminantes gaseosos.

3.18.1. FUENTES DE PELIGRO POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas han ocasionado muchas emergencias en diversas partes de nuestro país debido a sus propiedades de reactividad, toxicidad, radiactividad, volatilidad, entre otras; las mismas que es necesario identificar y controlar a fin de evitar daños a la población y entorno biogeográfico.

La alta industrialización y el uso de tecnologías en la actualidad hace imprescindible la utilización de las denominadas sustancias peligrosas, las cuales luego de su identificación deberán ser evaluadas según su grado de nocividad en función de su naturaleza intrínseca, volúmenes de utilización, localización geográfica de precisión de las empresas que los contienen lo cual se complementará con los parámetros meteorológico - ambientales del ámbito de exposición. Esta investigación permitirá determinar las medidas de protección mínima y de contingencia en caso de presentarse una emergencia accidental o provocada.

En el contexto del Programa Ciudades Sostenibles; el primer atributo por definición de este reciente tipo de urbes lo constituye la seguridad, la misma que implica ausencia de riesgos. En este sentido el estudio de peligros tecnológicos enfoca el diagnóstico a partir del análisis de sus factores activos o fenomenologías físicas, químicas y biológicas y sus efectos en perjuicio de la población, sociedad y sistemas vivientes; obstaculizando su desarrollo.

El Sector “Huachipa” no cuenta con un apropiado diagnóstico de estas sustancias peligrosas, y el presente estudio constituye la primera aproximación a esta necesidad de protección de la población contra sus efectos estocásticamente no desestimables

Para los fines de la investigación deberá entenderse como sustancia peligrosa a todo material líquido, sólido o gaseoso que puede poner en peligro la vida, salud, propiedad y economía de la población por efecto de sus propiedades de inflamabilidad, explosividad, reactividad, toxicidad, corrosividad, fugacidad y volatilidad entre otras propiedades nocivas. Al respecto existen diversas definiciones adoptadas por organismos nacionales de diversos países, así como internacionales; en este sentido el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas, considera que son sustancias peligrosas todo material que en diversas cantidades y estado induce a un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad cuando es transportada para su comercialización; siendo esta definición parcial, dado que deberán considerarse su fabricación, manipuleo, almacenamiento, utilización y distribución.

El conocimiento anticipado de sus propiedades físicas, químicas y organolépticas así como sus efectos y métodos para protegerse de ellas es indispensable para una eficaz prevención y mitigación de una eventual emergencia química; constituyendo esto uno de los principales peligros tecnológicos a ser identificados y evaluados en el área de estudio.

Las razones legales para tratar los problemas de contaminación por sustancias químicas en relación al medio afectado: agua, suelo aire se hallan en la siguiente normativa:

- Ley 14084 (08-06-62), sobre control de contaminación por fábricas de químicos y harina de pescado, art. 1.

- Ley 23407 (29-05-82).Ley General de Industrias. Art. 103.

- Decreto Supremo 019-97-ITINCI (01-10-97), Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, art._5.

- Decreto Supremo 044-99-PE (28-03-99), Reglamento General para la Protección Ambiental para la Protección Ambiental en las Actividades Pesqueras y Acuícolas, art._9.

- Decreto Supremo 019-97-ITINCI (01-10-97), Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, art._5.

A. FUENTES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Se ha zonificado las fuentes de sustancias químicas peligrosas como hidrocarburos, explosivos, agroquímicos además de material toxico y radiactivo las mismas que han sido caracterizadas en cuanto a su naturaleza química.

El análisis de cada uno de las sustancias identificadas, ha permitido definir las fuentes de peligrosidad química para cada hidrocarburo en particular haciendo uso de la guía proporcionada por el IAEA, s/f*, Manual for the classification and priorization of risks due to major accidents in process and related industries. IAEATECDOC-727*, 1996 según sus niveles individuales de peligros de combustibilidad y toxicidad.

Se concluye que los volúmenes de gas licuado de petróleo almacenado representan el mayor peligro químico, debido a su grado de peligrosidad y a los radios calculados con la anterior metodología para definir las áreas de peligro y cuyos resultados han sido sistematizados vía SIG y se representan en el ***Mapa 32: Fuentes de Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas***.

A continuación se detallan las principales fuentes de sustancias peligrosas identificadas en el Sector “Huachipa”.

- Grifos autorizados.
- Grifos clandestinos.
- Depósitos de gas propano.
- Industrias.
- Planta envasadora de gas propano Zeta Gas.
- Taller de artefactos pirotécnicos.
- Locales de venta de fertilizantes (Agroquímicos).
- Locales de venta de lubricantes.

- Talleres de metal mecánica.
- Centros de salud y postas médicas.

FOTOGRAFÍA 28: GRIFO CLANDESTINO EN LA AVENIDA LAS TORRES



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

FOTOGRAFÍA 29: GRIFO FORMAL EN LA VIA A CAJAMARQUILLA



Fuente: Equipo PERD Huachipa.

Como resultado de la evaluación de campo efectuada en el Sector “Huachipa” se han identificado las siguientes industrias que constituyen fuentes que manejan, almacenan o distribuyen sustancias peligrosas:

- Grifos autorizados

- Grifos Clandestinos
- Depósitos de Gas Propano
- Planta Envasadora de Gas Propano
- Distribuidoras de Lubricantes.
- Ferreterías.
- Tiendas de Fertilizantes.
- Farmacias
- Talleres de Soldadura, Metal Mecánica y Vulcanizadoras.
- Imprentas.
- Establecimientos de Salud que Generan Residuos Hospitalarios.

ÁREAS CRÍTICAS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Como resultado del análisis de gabinete y de la evaluación de campo realizada en el Sector "Huachipa" se han definido las siguientes áreas críticas:

a. *Áreas críticas de peligro de sustancias combustibles en grifos.*

   Se concluye que los grifos son la segunda fuente en orden de importancia de peligro de hidrocarburos en el Sector "Huachipa" debido a los grandes volúmenes de petróleo que almacenan y distribuye diariamente.

b. *Áreas críticas de peligro de sustancias combustibles en depósitos de gas licuado de petróleo.*

   Se concluye que la planta Zeta Gas es la principal fuente de peligro de hidrocarburos en el Sector "Huachipa" debido a los grandes volúmenes de combustible que almacena y distribuye diariamente. Además, los grifos ubicados en el distrito constituyen áreas de peligro por combustibilidad y explosividad.

c. *Áreas críticas de peligro por agroquímicos.*

Los grandes volúmenes de agroquímicos almacenados en las distribuidoras de fertilizantes, determinan áreas bien definidas de peligrosidad química.

Se ha trazado una envolvente a las empresas definida por una distancia aproximada debido a la ausencia de información sobre los volúmenes de almacenamiento.

d. *Áreas críticas de peligros múltiples (Detonación de pirotécnicos, combustión de hidrocarburos y explosión e incendio en talleres de metal mecánica e industrias*.).

Las propiedades físico-químicas de las sustancias y los volúmenes de almacenamiento han permitido definir los límites espaciales de peligros de afectación en los que se denominan peligros múltiples o concatenados, definidos a partir de la percusión local e individual de una detonación por ejemplo en un taller de artefactos pirotécnicos lo que desencadenaría un incendio o explosión en un grifo o depósito de gas propano lo que a su vez incrementaría un incendio de grandes proporciones en un área urbana.



4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

4.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO-GEOTECNICO

4.1.1. GEOTÉCNICA

A. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las investigaciones de campo que se describen en este Capítulo son aquellas destinadas al análisis geotécnico de la zona de emplazamiento Huachipa y Nievería y han consistido básicamente en una evaluación geológica-geotécnica "in situ" del suelo de cimentación; realización de excavaciones y Estaciones geomecánicas, así como la toma de muestras alteradas e inalteradas, que permitan la ejecución de ensayos de laboratorio y recopilación de información, destinada a obtener las propiedades físico-mecánicas y químicas de los suelos.

Los puntos de investigación geotécnica utilizados por el Equipo Consultor PERD - HUACHIPA (16 "calicatas" a cielo abierto) Que se han excavado durante el mes de Enero del 2013, los cuales se han ubicado estratégicamente, tomando en cuenta la información geológica existente, en zonas donde sea posible validar, complementar y extrapolar con información geotécnica existente han sido usados para obtener la caracterización física del suelo de cimentación del área de estudio y sus propiedades mecánicas. La ubicación de los puntos de investigación, se presenta en el ***Mapa 23: Ubicación de Puntos de Investigación Geotécnica y Geofísica***, con un detalle de su ubicación planialtimétrica presentada en el ***Cuadro 12y 13*.**

La exploración del suelo de cimentación no sólo se ha limitado a investigar en las zonas específicas en donde se haya tenido un punto de excavación, sino también, se ha extendido a toda el área de estudio, con la ubicación de cortes artificiales producto de la explotación del material terreo para la elaboración de ladrillos ubicándolo mediante un GPS, dado que claramente se muestre los distintos estratos y que en la fecha de elaboración de los trabajos de campo realizados se encontraban visibles, los cuales han permitido identificar el tipo y características cualitativas del suelo, por medio de una interpretación visual y manual.

En los puntos de exploración ejecutados se ha efectuado la descripción del perfil estratigráfico y la toma de muestras de los estratos que conforman el subsuelo. Debido a que los suelos encontrados en Huachipa y Nievería son finos, del tipo arenoso, limo-arenoso y limo-arcilloso en la parte superior, es que se ha extraído muestras inalteradas en Tubos (mit) y en aquellas zonas donde el suelo es arcilloso, se ha extraído muestras alteradas en bolsas (mab).

Los resultados de las investigaciones de campo: Perfil estratigráfico en 16 "calicatas", estado de compacidad y ángulo de fricción interna obtenido en los 16 ensayos se presenta detalladamente en el ***Anexo IV.E*****.**

Cabe mencionar que los resultados de los ensayos de Refracción sísmica realizados por la empresa GEOINSTRUMENTS se explicarán con detalle suficiente en el ***Ítem 4.1.2. Geofísica*****.** Los ensayos de campo realizados por la empresa GEOINSTRUMENTS han sido supervisados por el especialista en Geofísica; así como también, por el profesional en Geotecnia y demás especialistas que forman parte del Equipo Consultor del Estudio.

B. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados obtenidos en los ensayos de Laboratorio de Suelos y Roca a las muestras extraídas en cada una de las 16 "calicatas" excavadas y la prospección de 2 estaciones geomecánicas se presentan en el ***Anexo V***. Estos representan parámetros físicos y mecánicos del suelo de cimentación, que son los siguientes:

- Clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).
- Humedad natural.
- Peso Unitario Volumétrico en suelos cohesivos.
- Límites de Atteberg: Límite líquido, Límite plástico e Índice de plasticidad.
- Parámetros de esfuerzo-deformación: Angulo de fricción interna y cohesión aparente para condiciones críticas a corto plazo.
- Límites de contracción.
- Potencial de Expansión o asentamiento Unidimensional de suelos cohesivos.

- Parámetros químicos: Contenido de sales totales y sulfatos disueltos en el suelo.

- Ensayos de mecánica de Rocas; Caracterización, comprensión simple, corte directo.

Los parámetros físicos y químicos de los suelos de cimentación de las Zonas de Huachipa y Nievería encontrados en cada una de las "calicatas" utilizadas, se presenta en el ***Cuadro 14***.

CUADRO 11: INFORMACION DISPONIBLE DE "CALICATAS" EXCAVADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

Denominación	Ubicación Geométrica	
	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
T1-09	291,111.00	8,672,428.00
T1-10	289,659.00	8,673,482.00
T1-11	290,978.00	8,672,496.00
T1-12	290,604.00	8,672,630.00
T1-13	290,160.00	8,672,704.00
T1-14	289,909.00	8,672,900.00
T1-15	289,909.00	8,673,156.00
T1-16	289,478.00	8,673,724.00
T1-17	288,981.00	8,673,966.00
T1-18	288,981.00	8,674,126.00
T1-19	288,940.00	8,673,976.00

Elaboración: PERD Huachipa

CUADRO 12: UBICACIÓN DE ESTACIONES GEOMECANICAS "EGM" REALIZADOS EN EL AREA DE ESTUDIO

Denominación	Ubicación Geométrica		
	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
EG-01	291,542.00	8,675,218.00	421.00
EG-02	289,228.00	8,672,621.00	393.00

Elaboración: PERD Huachipa

CUADRO 13: UBICACIÓN DE "CALICATAS" EXCAVADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

Denominación	Ubicación Geométrica		
	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
C-01	289,790.00	8, 62,504.00	341.00
C-02	289,557.00	8,672,742.00	358.00
C-03	290,638.00	8,673,141.00	362.00
C-04	291,535.00	8,674,055.00	370.00
C-05	290,966.00	8,674,222.00	382.00
C-06	289,951.00	8,674,584.00	404.00
C-07	290,042.00	8,674,322.00	388.00
C-08	290,488.00	8,673,658.00	386.00
C-09	290,628.00	8,672,420.00	365.00
C-10	291,110.00	8,672,667.00	372.00
C-11	290,911.00	8,673,677.00	398.00
C-12	290,670.00	8,674,030.00	395.00
C-13	291,811.00	8,673,148.00	390.00
C-14	292,7'1.00	8,673,874.00	411.00
C-15	290,233.00	8,675,127.00	458.00
C-16	290,038.00	8,675,744.00	540.00

Elaboración: PERD Huachipa

CUADRO 14: PARAMETROS FISICOS Y MECANICOS DEL SUELO DE CIMENTACION EN "CALICATAS" EXCAVADAS EN LAS ZONAS DE HUACHIPA Y NIEVERIA

PARÁMETROS FÍSICOS Y MECÁNICOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN EN "CALICATAS" EXCAVADAS EN LAS ZONAS DE HUACHIPA Y NIEVERIA OBTENIDOS CON ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto : INDECI - PNUD - CESAL
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres - PERD Del Sector Huachipa y Nieveria
Fecha : Enero, del 2013

EXCAV.	PROF.	NIVEL DE AGUA	CLASIFICACION	% <	γnat.	γsec.	W nat.	LIMITES DE ATTEBERG				γmín. Seca	γmáx. Seca	DMS (Proctor)	W opt.	Parámetros de Resistencia al Esfuerzo de Corte	
	(m)	(m)	SUCS	Nº 200	(Tn/m³)	(Tn/m³)	(%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Wo (%)	(Tn/m³)	(Tn/m³)	(Tn/m³)	(%)	ϕ(°)	C Sat.. (Kg/cm2)
C - 01	0.00 - 0.40		Cobertura-OL														
	0.40 - 0.80		SM (Arena Limosa)														
	0.80 - 1.35		ML (Limo Areno Arcilloso)														
	1.35 - 2.90		SM (Arena Limosa)														
	2.90 - 3.50		CL (Arcilla de Baja Plasticidad)(*CL)	83.800	1.580	1.204	31.200	27.00	19.00	8.00	31.200			1.860	15.800		
C - 02	0.00 - 0.60		Cobertura-OL														
	0.60 - 2.20		ML (Limo Areno Arcilloso)														
	2.20 - 4.40		SM (Arena Limosa)														
	4.40 - 5.00		ML (Limo Areno Arcilloso)(*CL)	50.500	1.750	1.584	10.500	24.00	14.00	10.00	10.500			2.084	10.100		
C - 03	0.00 - 2.10		Cobertura-OL														
	2.10 - 3.40		GW (Grava Bien Graduada)(*SW)	4.300			0.800	N.P.	N.P.	N.P.	0.800						
	3.40 - 4.00		SM (Arena Limosa) (*SW)	4.300			0.800	N.P.	N.P.	N.P.	0.800						
C -04	0.00 - 1.20		Cobertura-OL														
	1.20 - 1.80		SM (Arena Limosa)														
	1.80 - 2.70		GW (Grava Bien Graduada)														
	2.70 - 4.00		SM (Arena Limosa)(*SP-SM)	11.200	1.740	1.495	16.400	N.P.	N.P.	N.P.	16.400						
C -05	0.00 - 0.25		Cobertura-OL														
	0.25 - 1.70		GW (Grava Bien Graduada)														
	1.70 - 3.20		SM (Arena Limosa)(*SM)	23.300	1.540	1.240	24.200	N.P.	N.P.	N.P.	24.200			1.991	10.100		
	3.20 - 4.00		ML (Limo Areno Arcilloso)(*SM)	23.300	1.540	1.240	24.200	N.P.	N.P.	N.P.	24.200			1.991	10.100		
	4.00 - 4.40		SM (Arena Limosa)(*SM)	23.300	1.540	1.240	24.200	N.P.	N.P.	N.P.	24.200			1.991	10.100		
C - 07	0.00 - 0.80		Cobertura-OL														
	0.80 - 3.40		SM (Arena Limosa con material de Relleno)														
C - 08	0.00 - 1.20		Cobertura-OL														
	1.20 - 1.80		SM (Arena Limosa)														
	1.80 - 2.70		GW (Grava Bien Graduada)														
	2.70 - 4.00		SM (Arena Limosa)(*SP-SM)	11.200	1.740	1.495	16.400	N.P.	N.P.	N.P.	16.400						
C - 09	0.00 - 1.20		Cobertura-OL														
	1.20 - 1.80		SM (Arena Limosa)														
	1.80 - 2.70		GW (Grava Bien Graduada)	11.200	1.740	1.495	16.400	N.P.	N.P.	N.P.	16.400						
	2.70 - 4.00		SM (Arena Limosa)(*SP-SM)	11.200	1.740	1.495	16.400	N.P.	N.P.	N.P.	16.400						
C - 10	0.00 - 1.20		Cobertura-OL														
	1.20 - 1.80		SM (Arena Limosa)														
	1.80 - 2.70		GW (Grava Bien Graduada)	11.200	1.740	1.495	16.400	N.P.	N.P.	N.P.	16.400						

LEYENDA EXPLICATIVA:

γnat.	: Peso volumérico Natural	γmín.	: Peso volumétrico mínimo seco
γsec.	: Peso volumétrico Seco	γmáx.	: Peso volumétrico máximo seco
W nat., Wo	: Humedad Natural	ϕ(°)	: Angulo de fricción interna
LL	: Límite Líquido	Csat	: Cohesión Aparente
LP	: Límite Plástico	%<	: Porcentaje que pasa la Malla Nº 200
IP	: Índice de Plasticidad	DMS	: Densidad máxima seca (Proctor)
SUCS	: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos	W opt.	: Humedad óptima a la DMS

Elaboración: PERD Huachipa

C. DESCRIPCION DEL SUELO DE CIMENTACION

A nivel general, el área de estudio subyace sobre depósitos cuaternarios antiguos y recientes conformados por depósitos aluviales que se extienden a lo largo y ancho de la zona de Huachipa y Nievería, que han sido formados por deposición horizontal a sub horizontal, producto de ello se han generado tres niveles de estratos: de acuerdo a las observaciones hechas a los cortes que presentan las canteras de explotación de agregados, aproximadamente a 60.0 m. de profundidad presentan gravas arenosas bien graduadas con bloques redondeados, en la parte intermedia hacia la superficie se observa suelos granulares finos que está conformado por una matriz arenosa con algo de limos y arcillas, intercaladas y dispuestas en estratos horizontales. En el primer nivel cerca de la superficie se observan materiales limo arcillosos con arenas de grano muy fino mal gradadas o materiales areno limosos de consistencia muy firme y compactos; Debido a la existencia de estos bancos de suelos finos, principalmente por el componente arcilloso se explica el funcionamiento de las fábricas de ladrillo que han originado un cambio negativo en el relieve topográfico de la zona.

Tomando en cuenta la información recopilada durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de Laboratorio; sistematizada en el CUADRO Nº 04 se ha procedido a elaborar el Perfil de la estratigrafía de los suelos de cimentación de las zonas de Huachipa y Nievería y de acuerdo a los resultados obtenidos en los ítems anteriores, se concluye que en el área de estudio existen tres clases de suelos:

Suelos de origen cuaternario reciente del tipo (GW-SW)

En el sector específico de la quebrada del Huaycoloro, en particular en las áreas adyacentes del eje del Rio, subyacen materiales acarreados producto de la activación de la quebrada, que básicamente corresponden a depósitos recientes del cuaternario conformados por arena Limosa inorgánica (SM, según SUCS), ligeramente húmeda, en estado de compacidad Suelto, Grava arenosa bien graduada (GW), de color gris claro, limpia, de características no plásticas, con piedras redondeadas de tamaño máximo hasta 50.0 cm. De diámetro, húmeda a muy húmeda por la presencia de agua en el cauce de la quebrada Huaycoloro, su densidad natural seca está en el orden de 2.00 Tn/m3, en estado de compacidad Suelta a Media y bajo contenido de sales totales (Menor a 1,000.00 p.p.m.).

Debido a la intensa actividad antrópica que se desarrolla en el medio, la quebrada está siendo colmatada de desechos y escombros, razón por el cual el relieve de la quebrada se ha modificado encontrándose materiales de relleno antrópico no controlados como suelos subyacentes y que sobre ellos se han construido obras de edificación; esta particularidad se ha encontrado en la zona conocida como Haras el Huayco, donde existen lotes que invaden la franja de la quebrada para ser utilizados como criaderos de porcinos.

Suelos coluvio aluviales del tipo (GP-GM)

Las áreas que se encuentran en las ladearas de los cerros, los suelos están conformados por Grava Limosa a Grava Arenosa pobremente graduada de color beige claro, inorgánica, (GM-GP según SUCS), con piedras subangulosas y angulosas a planares producto de la alteración y fracturamiento de las rocas de la Formación Patap, principalmente esta caracterización corresponde a la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna y se extiende hacia la parte baja del Cerro Esmeralda donde se encuentran las lotizaciones de viviendas; así como en las zonas bajas de ladera de las poblaciones: Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa.

En las partes más altas del sector Las Viñas de Media Luna, con dirección al Norte, las piedras logran tener tamaños máximos producto del fracturamiento desde 3” a 4” y se Encuentran envueltas en una matriz areno-limosa de plasticidad media, se encuentran en estado seco a ligeramente húmedo, en sectores se conforma con arenas bien graduadas sucias, de media plasticidad, y en grado de compacidad medio a compacto; por las características y propiedades del material se han observado la explotación de estos inertes para el uso de afirmados.

Alrededores de la zona conocida como Huaca Caballo Blanco, el suelo de cimentación tiene la variante en su Caracterización (GP-GM según SUCS) y en su conformación presentan menores porcentajes de roca y las arenas se encuentran limpias y bien gradadas, de baja plasticidad, seco y estado de compacidad medio.

En las poblaciones Unión Perú, Santa Cruz de Huachipa y Santa Isabel de Huachipa ubicados en zonas bajas de ladera al sur oeste del área de estudio y en el cerro esmeralda se encuentran materiales conglomerádicos conformados por Gravas bien graduadas con arena y limo de forma angulosa intercalándose por sectores con bloque

de intrusivos mayormente fracturados de color gris poco oscuro, generalmente esta configuración se encuentra en el cerro Esmeralda.

En General la matriz limosa en este sector es de color beige, tiene un Límite Líquido de 6.0%, Límite Plástico de 4.0% y un Índice Plástico de 2.0% con una densidad natural húmeda del orden de 1.98 Tn/m3, y un alto contenido de sales totales (Mayor a 10,000 p.p.m.) y alto contenido de sulfatos (Mayor a 2,000.00 p.p.m.). A mayor profundidad la cantidad de gravas tiene un mayor volumen por lo que mejora las características de resistencia del suelo de cimentación. La zona activa de presiones de una cimentación desplantada a 0.80 m. de profundidad como promedio conservador ha de quedar dentro del suelo gravo limoso y sin presencia de agua.

Suelos de origen cuaternario reciente y antiguo del tipo (SM-ML)

Las áreas horizontales y sub horizontales clasificadas como terrazas, por las condiciones geológicas y geotécnicas propias del área de estudio; se determina que las obras de edificación urbana de las Zonas de Huachipa y Nievería, se asientan preferentemente en suelos de depósitos aluviales conformados por arenas de grano fino pobremente gradadas con Limo, donde eventualmente se puede encontrar arcillas (SP-SM, ML, SP y SM); en donde el nivel freático se encuentra por debajo de los 60 m. Sin embargo debido a la explotación de estos bancos de material fino de gran potencia en zonas localizadas ha generado diferentes niveles de superficie alterando sustancialmente las propiedades físico-mecánicas de los suelos que se encuentran en los niveles superiores.

Depósitos aluviales antiguos producidos por procesos de decrecientes del río Rímac, que ha formado suelos finos (Arenas, Limos y Arcillas) intercalados en lentes horizontales sin una composición definida y con presencia errática de lentes de grava-arenosa. El perfil promedio del suelo de cimentación en esta zona es:

De 0.00 m. a 2.00 m.: Se presentan lentes intercalados de suelos finos ligeramente plásticos, tales como Limos Arenosos (ML), Arcillas Arenosas (SC), Arenas Limosas (SM) y también lentes aislados de suelos granulares como Arena bien graduada (SW) y Grava Arenosa bien graduada. La matriz de suelo fino se encuentra ligeramente húmeda, en estado de consistencia Suave, tiene una densidad natural seca del orden de 1.80 Tn/m3 y bajo contenido de sales totales (Menor a 1,000.00 p.p.m.).En esta área no se tiene la presencia de nivel de agua en el subsuelo.

De 2.00 m. a 4.00 m.: Arena de grano muy fino con algo de limo (SP), mal graduadas, de color beige, de características no plásticas, con escasas piedras angulosas de tamaño máximo 2.0 cm. A 4.0 cm., húmeda, densidad natural seca del orden de 1.80 Tn/m3, en estado de compacidad Suelta a Media.

Esta clasificación se extiende en toda el área de Huachipa y Nievería.

Como resultado de las investigaciones de campo y laboratorio, así como trabajos de gabinete con uso de la información cartográfica disponible se ha desarrollado la zonificación de clasificación de suelos según el sistema único de clasificación de suelos (SUCS) para el área de estudio, tal como se presenta en el ***Mapa 24: Mapa de Clasificación del Suelo de Cimentación.***

D. PROFUNDIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA

Con la finalidad de determinar la profundidad del agua subterránea, se ha recurrido a informaciones y datos tomados en campo. Indagaciones que se han obtenidos de la empresa de abastecimiento local de agua potable que extraen el líquido del subsuelo, quienes refieren que la profundidad de aguas subterráneas de donde se extraen es de 65 mts. A partir de la superficie. Este valor de profundidad corresponde a una situación del presente año; por lo que determina que en el área del ámbito de estudio, las profundidades de cimentación donde se encuentra la zona activa de presiones; no están inmersos a saturación y no influyen marcadamente en la capacidad portante y en el potencial de licuación del suelo de cimentación; dado que en una situación contraria los suelos del área de estudio por ser de granulometría uniforme pueden ser licuables.

E. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO DE CIMENTACION

Con la información obtenida en los ítems anteriores, se efectúa el cálculo de la capacidad portante de los suelos de cimentación del área de estudio (profundidad activa de presiones entre 1.20 m. y 3.0 m.), tomando en cuenta los procedimientos geotécnicos usuales y el criterio ingenieril, común en este tipo de análisis.

El procedimiento seguido para la determinación de la capacidad portante en puntos de investigación tales como “calicatas” y “EGM” estaciones geomecánicas es el siguiente:

a. Se realiza la simulación para una edificación urbana típica que corresponde a una casa-habitación con proyección hasta 03 niveles sobre un área total de 180 m2 y que transmite al suelo de cimentación un peso máximo de 30.0 Tn. por zapata. Y acorde al tipo de suelo se asume una profundidad de cimentación mínima de 1.20 m. y dimensión mínima de la zapata cuadrada aislada igual a 1.50 m.

b. Se asume que durante la ocurrencia de un sismo de diseño en la zona, de acuerdo a la Norma E030: Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, la zapata es sometida a un momento máximo de 10 Tn x m y una fuerza horizontal de 4.00 Tn

c. Utilizando la Teoría de Meyehoff y los datos antes indicados, se determina la capacidad de carga admisible por falla al corte para una zapata cuadrada aislada en condiciones estáticas (sin sismo) y en condiciones dinámicas (con sismo). Los parámetros geomecánicos del suelo de cimentación necesarios para la determinación de la capacidad portante y que se encuentran involucrados en la Teoría utilizada: peso volumétrico del suelo de cimentación por debajo y por encima del nivel de cimentación y parámetros de resistencia al esfuerzo cortante tales como el ángulo de fricción interna y la cohesión aparente, para la condición crítica a corto plazo, se obtienen con los resultados de los ensayos de corte directo realizados a muestras inalteradas y remoldeadas de las “calicatas”.

d. La capacidad de carga admisible por falla al corte se ha calculado para la probabilidad de ocurrencia de una falla de tipo “general”, “local” o “intermedia” en función a su densidad relativa y considerando un factor de seguridad igual a 3 para condiciones estáticas y 2.5 para condiciones dinámicas; para el caso de zapatas cuadradas aisladas en las cuales la presión actuante es igual a la capacidad portante.

e. Utilizando la Teoría de Terzaghi, se ha procedido a calcular el esfuerzo actuante sobre una zapata cuadrada aislada cimentada sobre un suelo granular fino (arena-limosa) para que el asentamiento producido no supere el valor máximo de 2.50 cm., según la Norma E050: Suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

El cálculo ha sido efectuado para el suelo de cimentación promedio en cada una de las "Calicatas" excavadas y sus resultados se presentan en el CUADRO Nº 05, Capacidad portante del suelo de cimentación.

Con los valores de capacidad portante obtenidos en cada punto de investigación y trasladados adecuadamente en la cartografía base; se ha desarrollado una zonificación que toma en cuenta las formaciones geológicas existentes, la zonificación de suelos según SUCS, la presencia del agua subterránea y el criterio ingenieril en cuanto al trazado de curvas de iguales valores de capacidad portante. Este trabajo se ha efectuado para el caso de zapatas cuadradas aisladas con ancho mínimo de 1.50 m., cimentadas a una profundidad de 1.20 m. y con una carga máxima de 30 Tn. y cuyo resultado se presenta en el ***Mapa 25: Capacidad Portante de los Suelos de Cimentación.***

Esta capacidad portante considera las condiciones extremas de operación de la infraestructura de edificación típica y que en algunos casos puede tener suelos de cimentación saturados y sometidos a eventos sísmicos de moderada magnitud (Ml=7).

De acuerdo a los resultados presentados tanto en el ***Mapa 24: Clasificación del Suelo de Cimentación*** y en el ***Mapa 25: Capacidad Portante de los Suelos de Cimentación*** se desprende lo siguiente:

a. La mayor parte de las Zonas de Huachipa y Nievería (Cerca del 80% del área total) se encuentran emplazadas sobre suelos cuya capacidad portante para una profundidad de cimentación igual a 1.20 m. está comprendida entre 1.00 Kg/cm2 a 1.40 Kg/cm2. Estos suelos son predominantemente arenas mal graduadas, arenas limosas (SP, SP-SM) y en zonas localizadas, se encuentran arenas con limo y lentes de arcilla, SM) y en algunos casos arcillas de baja plasticidad o arenas arcillosas (CL, SC).

b. Los alrededores del área de estudio, principalmente en las poblaciones asentadas en las laderas de los cerros; Cerro Esmeralda, Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa; se encuentran emplazadas sobre Afloramiento masivo de roca ligeramente fracturada del tipo Tonalita variante característico del batolito costanero, que se intercalan con suelos conglomerádicos gravas limosas bien graduadas cuya capacidad portante supera los 3.00 Kg/cm2.

c. En el sector Norte de la zona de Huachipa y Nievería se presentan suelos coluvio aluviales del tipo GP y GM con afloramientos conspicuos de rocas intrusivas y cuya capacidad portante para una profundidad de cimentación igual a 1.20 m. se encuentra entre 2.00 Kg/cm2 a 2.50 Kg/cm2.

F. POTENCIAL DE LICUACION DEL SUELO DE CIMENTACION

Por una eventual circunstancia, la presencia de agua cerca de la superficie, hasta una condición de saturación en suelos arenosos mal graduados muy sueltos como los que se encuentran en la mayor parte del área de emplazamiento, determinaría que la capacidad portante de los suelos de cimentación reduzcan su valor hasta perder la capacidad de soporte y exista la posibilidad de licuación de suelos, si es que a esta situación, se le suma la ocurrencia de un sismo de magnitud moderada o con una intensidad de VII a VIII que corresponde a un sismo con Periodo de retorno de 500 años (0.45g de aceleración horizontal máxima).

Para efectos de la evaluación del potencial de licuación de un material arenoso a areno-limoso, se debe considerar los factores siguientes:

- *Gradación:* Los suelos que se encuentran mal graduados son más susceptibles de sufrir licuación que aquellos que tienen una buena gradación. Las arenas finas se licuan más fácilmente que las gravas o suelos gravo-arenosos de procedencia aluvial.

- *Densidad relativa:* Los suelos de densidad relativa baja o sueltos son más susceptibles de ser afectados por licuación que un suelo de alta densidad relativa o compactos. Los límites de densidad relativa para definir la posibilidad de licuación en un material arenoso no han sido determinados razonablemente. Sin embargo, por experiencias ocurridas en casos reales, se estima que un suelo arenoso es potencialmente licuable si se tiene valores de densidad relativa menores a 50%.

- *Presión inicial de confinamiento:* El potencial de licuación para un suelo arenoso, es menor si la presión inicial de confinamiento es alta, debido a una disminución importante de la presión neutra y a un aumento de la presión efectiva, bajo dicha situación.

- *Intensidad del movimiento sísmico:* A mayor aceleración horizontal sísmica, un suelo arenoso tiene mayor posibilidad de licuarse; el inicio de la licuación; según experiencias reales ocurridas, es probable que se dé a partir de valores de aceleración horizontal igual a 0.15 g.

- *Duración del movimiento sísmico:* Es un factor que determina el número de ciclos significativos de tensión o deformación a que se encuentra sometido el suelo.

La susceptibilidad de un suelo arenoso a la licuación ha sido estudiada en base a métodos empíricos hallados por comparación de las condiciones de las zonas en donde ocurrió o no licuación.

Los criterios más comunes para evaluar la licuación potencial son los que se detallan a continuación

a. Criterio de Kishida (1969):

La licuación de un suelo ha de ser posible si se tiene las condiciones siguientes:

- Nivel freático cerca de la superficie
- Características granulométricas que cumplen:

  2 mm. > D50 > 0.074 mm.

  (Dn es el Diámetro de partículas de suelos que queda retenida un n%)

  Cu < 10 (Coeficiente de uniformidad menor a 10)
- Espesor del estrato de suelo no licuable, del estrato potencialmente licuable es menor a 8.0 m.
- Relación de los espesores del estrato no licuable al estrato licuable menor que la unidad.
- Presión de confinamiento inicial menor a 2.0 Kg/cm2
- Densidad relativa menor a 75%.

b. Criterio de Oshaki (1979):

La licuación de un suelo ha de ser posible si se tiene las condiciones siguientes:

- Características granulométricas que cumplen :

  2.0 mm. < D60 > 0.20 mm.

  D10 > 0.10 mm

- Número de golpes del Ensayo de Penetración Estándar menor a 2Z en la que "Z" está en metros y es la profundidad donde se realiza el Ensayo SPT.

Para la evaluación del potencial de licuación de suelos de las zonas Huachipa y Nievería se ha tomado en cuenta los criterios antes mencionados en función de los datos disponibles y resultados de los ensayos de laboratorio; con los cuales se desprende lo siguiente:

Las zonas Huachipa y Nievería se estiman con baja probabilidad de ocurrencia de licuación del suelo de cimentación, debido a que la zona de estudio se encuentran emplazadas por encima de la cota 350.0 m.s.n.m. donde es poco probable la inundación o saturación del terreno debido a precipitaciones, dado que estos eventos climáticos anualmente llegan a valores muy bajos de precipitación y que el nivel freático no llega a alcanzar la zona activa de presiones o porque el suelo arenoso de compacidad media se encuentra a una profundidad mayor a 2.0 m.

G. ESTABILIDAD DE LOS TALUDES DE CORTE Y DE LAS EXCAVACIONES

Para el análisis de estabilidad de taludes verticales de las excavaciones, se ha de emplear el Método expeditivo propuesto para materiales homogéneos con circulo de falla que pasa por el pie del talud (caso común de suelos granulares con algo de cohesión) por Janbu en el año 1968.

Este método implica la utilización de una serie de ábacos que para las condiciones del talud que corresponde, teniendo en cuenta los siguientes parámetros del suelo:

γ : Es el peso volumétrico del suelo del talud

q : Es la sobrecarga en la coronación del talud

H : Es la altura del Talud

γ_w : Es el peso específico del agua

H_w : Es la profundidad de agua fuera del Talud

H'_w : Es la profundidad de agua dentro del Talud

u_q : Factor de corrección por efecto de la sobrecarga

u_w : Factor de corrección por efecto del agua

u_t : Factor de corrección por efecto de las grietas de coronación

u'_w : Factor de corrección por efecto de la filtración

$\lambda_{c\phi}$: Parámetro adimensional

ϕ : Es el ángulo de fricción interna del suelo del talud

β : Es el ángulo de inclinación del talud

c : Es la cohesión aparente del suelo del talud

F : Es el factor de seguridad del Talud

X_o : Es la abscisa con respecto al pie del talud del centro del círculo de falla

Y_o : Es la ordenada con respecto al pie del talud del centro del círculo de falla

Se ha realizado un arreglo de la teoría de JAMBU para aproximar el cálculo de la altura máxima que se le puede dar a una excavación de paredes verticales en un suelo homogéneo y de características isotrópicas (caso común de un área o lote en el que los estratos han sido explotados para la utilización en ladrillos) de forma tal que el nivel de piso inferior (afectada) se encuentre a una altura "H" del nivel superior adyacente (coronación) y para que estas paredes permanezcan estables, se ha de utilizar la fórmula siguiente:

$$H_{max} = 2c/\gamma Tan\left[45 - \left(\frac{\phi}{2}\right)\right]$$

En donde:

H_{max} : Es la altura máxima del talud vertical y estable en la excavación

γ : Es el peso volumétrico del suelo de la excavación

c : Es la cohesión aparente del suelo en la pared vertical de la excavación

ϕ : Es el ángulo de fricción interna del suelo en la pared vertical de la excavación

En el caso que se trate de un suelo puramente cohesivo, es decir con "ϕ" igual a cero, entonces la formula se simplifica en:

$$H_{max} = 2c/\gamma$$

Así; Para un suelo con una cohesión aparente de 0.30 Kg/cm2, con un ángulo de fricción interna de 30° y una densidad natural promedio de 1.80 Tn/m3 la altura máxima permitida para una excavación vertical sin que sus paredes fallen es igual a 6.00 m. sin el efecto de sobrecarga en la superficie de la coronación.

Esto corresponde a un suelo granular fino procedente de un depósito aluvial (limo, limo-arenoso, limo-arcilloso, firme y compacto y similares) y que es la cobertura que comúnmente se encuentra sobre el área de estudio.

Para el cálculo de la altura máxima que se le puede dar a una excavación de paredes verticales en un suelo homogéneo cohesivo blando: Limo-Arenosa, Limo, Limo-Arcillosa y de características isotrópicas, (caso común de un área o lote en el que los estratos han sido explotados para la utilización en ladrillos) para que el fondo de esta permanezca estable y no se produzca levantamiento de la misma por falla del suelo adyacente a la excavación, se ha de utilizar la fórmula siguiente:

$$H_{max} = (cN_c/FS - q)/\gamma$$

En donde:

H_{max} : Es la altura máxima de la excavación que no origina falla en el fondo

γ : Es el peso volumétrico del suelo adyacente a la excavación

c : Es la cohesión aparente del suelo en el fondo y adyacente a la excavación

FS : Factor de seguridad (En general es igual a 1.5 en condición estática)

N_c : Factor de capacidad de carga de la Teoría de Skempton (Para el caso típico de una altura promedio de excavación de 1.50 m. y un ancho de zanja de 0.60 m.; el valor de N_c es conservadoramente igual a 6.0)

q : Es el valor de la sobrecarga al borde de la excavación debida a viviendas, servicios u otros y que se estima igual a 0.50 Kg/cm2.

Para el mismo suelo con una cohesión aparente de 0.30 Kg/cm2 y una densidad natural promedio de 1.8 Tn/m3 la altura máxima permitida para la excavación vertical sin que el fondo de esta falle es igual a 8.0 m. Este valor es cuando no existe sobrecarga sobre el borde de la excavación.

Esto corresponde a un suelo fino procedente de un depósito aluvial (limo, arcilla-limosa, limo-arenoso, limo-arcilloso firme y compacto y similares) y que es la cobertura que comúnmente se encuentra en el área de estudio.

Para la evaluación de la estabilidad de los taludes, realizada anteriormente de los acantilados generado por la explotación de la materia prima para la elaboración de los ladrillos en las zonas de Huachipa y Nievería se ha efectuado bajo las consideraciones antes indicadas con los resultados de los ensayos de laboratorio; con los cuales se desprende lo siguiente:

Los cortes verticales que se han formado como acantilados, producto de la explotación del material subyacente en las zonas de Huachipa y Nievería cuyas alturas son iguales o mayores a 10 m. permite concluir que presentan problemas de estabilidad de taludes y se encuentran proclives a fallar por sobrecarga en la parte superior del acantilado (coronación) generando peligro de derrumbe y daños en las zonas bajas (áreas afectadas).

H. AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO DE CIMENTACION

La agresividad química del suelo de cimentación de las zonas de Huachipa y Nievería; al concreto de cimentación de las obras de edificación y obras públicas por contenido de sulfatos es baja, asimismo, la agresión química a las tuberías de PVC; por lo que se debe utilizar para la preparación del concreto de las obras de cimentación el Cemento Portland Tipo I y no habrá ningún requerimiento especial para protección de estas estructuras. Asimismo, no existe posibilidad de lixiviación de las sales totales contenidas en el suelo y por ende colapso, ya que las mismas no superan el valor límite de 15,000 p.p.m.

Los valores de contenido de sales totales y sulfatos obtenidos en cada una de las "calicatas" utilizadas en el presente estudio, determinan que no existe la posibilidad de lixiviación por un alto contenido de sales totales (El valor no es superior a 15,000 p.p.m.) y además, el contenido de sulfatos no es agresivo al concreto de las estructuras de cimentación ya que sus máximos valores se encuentran entre 1,000 p.p.m. a 2,000 p.p.m. en zonas aisladas. Esto determina que el nivel de peligro por agresión química del suelo de cimentación sea predominantemente Bajo.

4.1.2. GEOFÍSICA

A. GENERALIDADES

En el presente ítem se abordan los aspectos geofísicos con el propósito de determinar las características geotécnicas y parámetros dinámicos del terreno que comprometen 03 zonas específicas de las Zonas de Huachipa y Nievería, para lo cual se ejecutaron ensayos de prospección geofísica correspondiente a 5 líneas de refracción sísmica y la ejecución de 5 ensayos MASW para la obtención de ondas S. Los trabajos de campo de los ensayos de refracción sísmica fueron realizados el 12 de Febrero del 2013.

El objetivo de la investigación geofísica es la determinación de los perfiles sísmicos del suelo en función a sus características de propagación de ondas, con profundidades de investigación variables según el objetivo específico de cada línea. Además, lograr un mayor conocimiento de las propiedades de las diferentes capas que servirán para complementar la información de la superficie y el subsuelo, las cuales serán utilizadas como información complementaria para realizar el estudio con fines de cimentación de obras de edificación urbana convencional.

Los ensayos de refracción sísmica han sido realizados por personal técnico especializado de la empresa GEOINSTRUMENT y han sido supervisados por los especialistas del equipo consultor PERD – HUACHIPA.

El equipo que se ha utilizado para la realización del ensayo de refracción sísmica, es el denominado ES-3000 que tiene el software de análisis de datos necesario para realizar un análisis de refracción sísmica y al cual se puede añadir la capacidad de analizar ondas superficiales para determinar la onda de corte (Vs). ES-3000 se conecta directamente a la Computadora Portátil (Lap Top) vía el puerto Ethernet y no requiere de controladores o hardware adicionales.

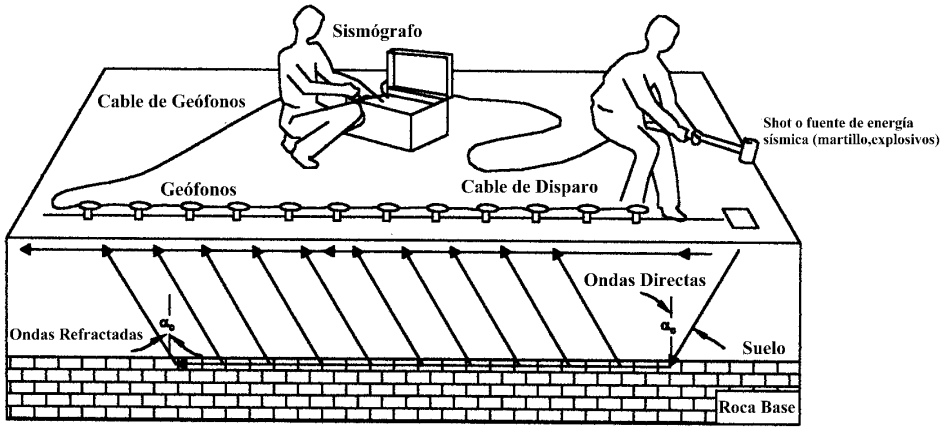
B. INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

a. Método de Refracción Sísmica:

El ensayo de refracción sísmica consiste en la medición de los tiempos de viaje de las ondas compresionales (Ondas P) y algunas veces de las ondas de corte (Ondas S) generadas por alguna fuente de energía impulsiva a unos puntos localizados a diferentes distancias a lo largo de un eje sobre la superficie del suelo. La energía es detectada, amplificada y registrada, de tal manera que puede determinarse su tiempo de arribo en cada punto.

El inicio de la grabación es dado a partir de un dispositivo o SWITCH que da el tiempo cero para evaluar el tiempo recorrido. Estos datos de tiempo y distancia, usando para cada caso especial una variación del punto de SHOT (o aplicación de la energía) permiten evaluar las velocidades de propagación de las ondas P a través de los diferentes suelos y rocas, cuyas estructuras, geometría y continuidad son investigadas. Se estila usar el método de "Delete Time" para el análisis de los resultados.

GRAFICO 11: DISPOSICIÓN DE SISMÓGRAFO DE 12 CANALES.



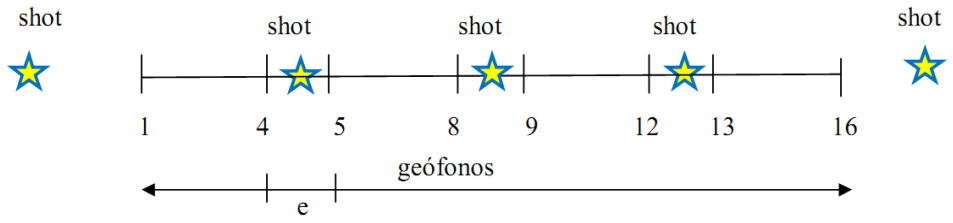
Disposición en el Campo de un Sismógrafo de 12 Canales Mostrando la Dirección de las Ondas Sísmicas Directas y Refractadas, en un Sistema Suelo/Roca de 2 Estratos. (αc = ángulo crítico).

Todas las formas de análisis manejan criterios que utilizan la suposición de la Ley de Snell en cuanto a la reflexión y refracción de las ondas P. De los espesores y las velocidades de propagación de ondas P obtenidas, las características geotécnicas pueden ser correlacionadas a la compacidad y densidad, esto puede llevar a

evaluaciones erróneas ante la presencia de niveles freáticos, los cuales pueden ser investigados específicamente con la refracción.

En el presente trabajo se utilizó la Estación Portátil de Prospección Sísmica ES-3000 con 16 canales de registro, cables con espaciamiento máximo para geófonos de 10 m, geófonos magnéticos y graficador de papel térmico de alta resolución. La distribución de los disparos se realizó de la siguiente manera.

Grafico 12: DISPOSICIÓN EN EL CAMPO DE LOS GEÓFONOS Y SHOT (PUNTOS DE DISPARO)



Donde:

e : Espaciamiento entre geófonos.

L : Longitud total de tendido.

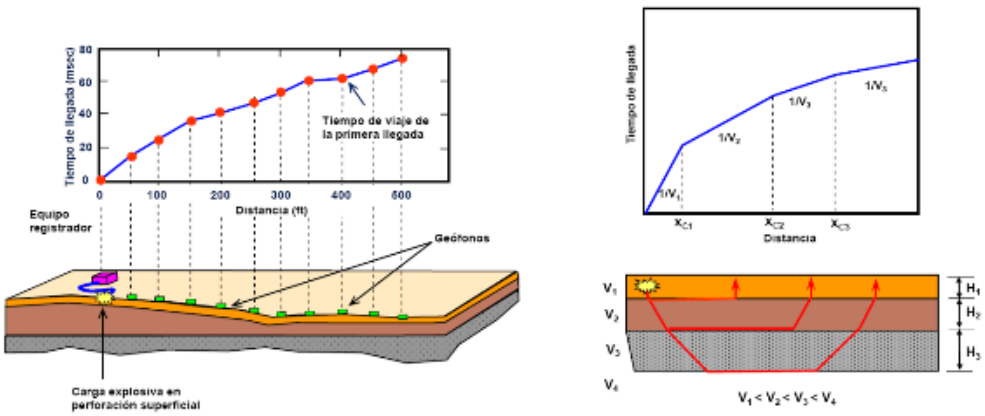
La longitud del tendido estuvo en función a la profundidad de investigación, la accesibilidad y el espacio disponible, siempre teniendo en cuenta que la profundidad de investigación viene dada por la siguiente relación:

$$H \approx L/3$$

Los registros sísmicos obtenidos se procesan con el software de Geometric "SeisImager", para preparar las curvas tiempo-distancia (dromocrónicas) con las que se calculan las velocidades y espesores de los estratos sísmicos mediante el método de "Delete Time", tiempo de retardo, aplicado en diferentes formas por diversas escuelas, indicándose las características más saltantes del análisis e interpretación para el presente estudio.

Para más detalle de los resultados obtenidos de los ensayos realizados en la zona de estudio ver ***Anexo 4.D: Ensayo de Refracción Sísmica.***

GRAFICO 13: OBTENCIÓN DE DROMOCRÓNICAS, VELOCIDADES Y ESTRATOS.



b. Método de Análisis de Ondas Superficiales MASW:

El método SASW o *Spectral Analysis of Surface Waves* fue desarrollado entre 1999 y 2000 por los ingenieros y científicos del Kansas Geological Survey (KGS). Ahora es más aceptado el nombre de *Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW*).

Las técnicas de modelado han sido mejoradas desde entonces hasta obtener la precisión disponible en la actualidad, la cual es mayor que la de los registros convencionales tipo *Down-Hole*. Una de las ondas menos utilizadas en el pasado era la onda de superficie, también conocida como *Rayleigh* o *Groundroll*, por interferir con las reflexiones y refracciones de las ondas de sonido, necesarias para los estudios sísmicos.

Por esto, las ondas de superficie eran generalmente filtradas de los sismogramas. Los investigadores del KGS pudieron determinar que las ondas de superficie tienen un componente principal de más de 98% de onda S y menos de 2% de onda P. La investigación también mostró que las ondas de superficie se atenúan a mayores frecuencias y con una disminución de velocidad de fase.

La imagen que se ve a continuación muestra la atenuación típica de una onda de superficie, desde sus inicios a 5Hz hasta su desaparición a 30Hz, con los colores rojo-amarillo-verde-celeste- magenta.

Una vez que la onda de superficie ha sido correctamente identificada, se procede al modelado de la onda S mediante un proceso iterativo, para obtener como

resultado final una curva de variación de velocidad de onda S a diversas profundidades.

c. Trabajos de Campo:

Se llevaron a cabo investigaciones de prospección geofísica, empleando el método de Refracción Sísmica y el Método de Análisis de Ondas Superficiales MASW: con el objeto de determinar el perfil estratigráfico de la zona en estudio. Estas investigaciones están orientadas a conocer las características físicas de los materiales en profundidad. Se ejecutaron un total de 5 líneas sísmicas acumulando un total de 475 m de prospección sísmica y 5 estaciones de MASW.

La ubicación de los puntos de investigación geofísica utilizados para el presente estudio se presenta en el ***Mapa 23: Ubicación de Puntos de Investigación Geotécnica*** con sus coordenadas planialtimétrica en el ***Cuadro 15 y Cuadro 16*** se presenta un resumen de la distribución de las líneas sísmicas, y las estaciones del Método MASW.

CUADRO 15: UBICACIÓN DE LAS LINEAS DE REFRACCION SISMICA "LS" REALIZADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

Denominación	Punto Inicial		Punto final		Altitud (msnm)
	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	
LS-01	291,146.00	8,672,660.00	291,057.00	8,672,681.00	370.00
LS-02	291,537.00	8,674,064.00	291,471.00	8,674,127.00	399.00
LS-03	289,640.00	8,672,701.00	289,675.00	8,672,641.00	362.00
LS-04	290.210.00	8,674,377.00	290,257.00	8,674,317.00	425.00
LS-05	290,283.00	8,675,078.00	290,184.00	8,675,089.00	473.00

Elaboración: PERD Huachipa

CUADRO 16: DISTRIBUCION DE LAS LINEAS SISMICAS Y ESTACIONES DEL MASW

UBICACIÓN	LINEA	LONGITUD (m.)	OBJETIVO	ESTACIONES MASW	OBJETIVO
Urbanización El Pino	LS – 01	75.00	Determinar el perfil sísmico	MASW-01	Determinar las ondas de corte
Posta de Nievería	LS – 02	75.00		MASW-02	
Asociación de Vivienda Nuevo Perú	LS – 03	100.00		MASW-03	
Las Flores de Nievería	LS – 04	75.00		MASW-04	
Las Viñas de Media Luna	LS – 05	100.00		MASW-05	

Elaboración: PERD Huachipa

4.1.3. PELIGROS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

A. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO -GEOTECNICOS

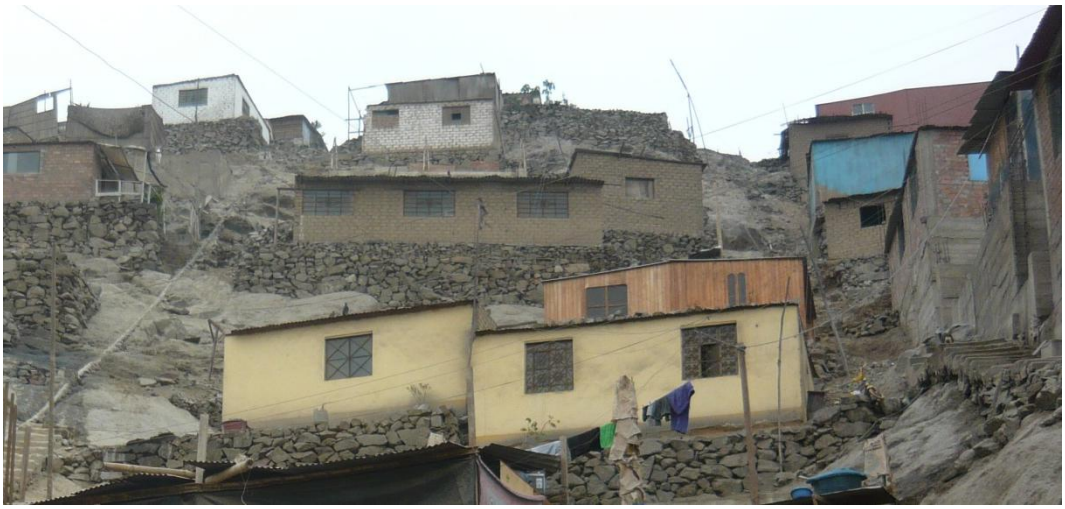
Debido a que el área de emplazamiento se ubica dentro de la zona de sismicidad alta (ZONA 3) es importante realizar una evaluación de los problemas asociados entre el tipo de suelo de cimentación y a la capacidad de soporte de este, principalmente su comportamiento frente a solicitaciones extraordinarias (Sismos de gran magnitud), dado que las mayoría de las edificaciones construidas en el área de estudio no han tomado en consideración los requisitos mínimos que deben cumplirse para establecer el comportamiento futuro del suelo de cimentación al desconocer los parámetros reales de la resistencia y deformación del tipo de suelo característico de la zona; sin embargo los constantes cambios en el relieve de la zona se adjudican a la explotación masiva de material terreo para la elaboración de ladrillos, actividad que prácticamente ha depredado los suelos subyacentes dejando grandes forados en donde se pretende habilitar algunas actividades en las partes más deprimidas, sin tener en consideración el peligro que representan los taludes de corte vertical y la dificultad para la instalación de los servicios básicos.

FOTOGRAFIA 30: EFECTOS DE ASENTAMIENTO DEL SUELO.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 31: CONSTRUCCIONES SOBRE PIRCAS SIN CONGLOMERANTES.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 32: CANTERA DE AGREGADOS; REPRESENTACIÓN DE INESTABILIDAD DE TALUD.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 33: LA VÍA PRINCIPAL, AV. LAS TORRES, ACTUALMENTE A 16 M. DEL NIVEL ORIGINAL.



Fuente: PERD Huachipa

B. TIPOLOGÍA DE PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

Los fenómenos de origen geológico-geotécnico que se han tomado en cuenta para el análisis de su ocurrencia en la zona de Huachipa y Nievería, son los siguientes:

a. Sismos: La calificación del grado de peligro sísmico es la siguiente:

Bajo: Si la *aceleración* del suelo producida por un sismo con un periodo de retorno de 475 años no es mayor a 100 cm/s^2. Intensidad del sismo según MM menor a VI.

Medio: Si la aceleración del suelo producida por un sismo con un periodo de retorno de 475 años está entre 100 cm/s^2 a 400 cm/s^2. Intensidad del sismo según MM entre VI a VIII.

Alto: Si la aceleración del suelo producida por un sismo con un periodo de retorno de 475 años está entre 400 cm/s2 a 1000 cm/s^2. Intensidad del sismo según MM entre VIII a IX.

Muy Alto: Si la aceleración del suelo producida por un sismo con un periodo de retorno de 475 años es mayor a 1000 cm/s^2. Intensidad del sismo según MM mayor a IX.

b. Falla por corte y asentamiento del suelo (Capacidad Portante de una cimentación superficial): La calificación del grado de peligro por capacidad portante de una cimentación superficial es la siguiente:

Bajo: Si los valores de capacidad portante del suelo de cimentación para condiciones estáticas y dinámicas es mayor a 2.00 Kg/cm^2.

Medio: Si los valores de capacidad portante del suelo de cimentación para condiciones estáticas y dinámicas está entre 1.00 Kg/cm^2 a 2.00 Kg/cm^2.

Alto: Si los valores de capacidad portante del suelo de cimentación para condiciones estáticas y dinámicas está entre 0.80 Kg/cm^2 a 1.00 Kg/cm^2.

Muy Alto: Si la capacidad portante del suelo de cimentación para condiciones estáticas y dinámicas es menor a 0.80 Kg/cm^2.

c. Amplificación sísmica local: La calificación del grado de peligro por amplificación sísmica está basado en la Norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, y que las categorías de peligro son las siguientes:

Bajo: Si el suelo corresponde al Tipo S1 Roca o suelos muy rígidos con un Periodo predominante menor a 0.25 s. y una frecuencia de vibración mayor a 4.0 Hz. La velocidad de onda de corte promedio (V_s) del suelo, es mayor o igual a 1,000 m/s y la amplificación sísmica es 1.0 veces la aceleración sobre roca.

Medio: Si el suelo corresponde al Tipo S2 Suelos intermedios entre S1 y S3 con un Periodo predominante entre 0.20 s. a 0.6 s. y una frecuencia de vibración entre 1.7 Hz. a 4.0 Hz. La velocidad de onda de corte promedio (V_s) del suelo, se encuentra entre 500 m/s a 1,000 m/s y la amplificación sísmica es de 1.0 a 1.5 veces la aceleración sobre roca.

Alto: Si el suelo corresponde al Tipo S3 Suelos flexibles o con estratos de gran espesor con un Periodo predominante mayor a 0.6 s. y una frecuencia de vibración menor a 1.7 Hz. La velocidad de onda de corte promedio (V_s) del suelo, se encuentra entre 250 m/s a 500 m/s y la amplificación sísmica es de 1.5 a 2.5 veces la aceleración sobre roca.

Muy Alto: Si el suelo corresponde al Tipo S4 Suelos excepcionalmente flexibles con un Periodo predominante mayor a 0.6 s. y una frecuencia de vibración menor a 1.7 Hz. La velocidad de onda de corte promedio (V_s) del suelo, es menor a 250 m/s y la amplificación sísmica es mayor o igual a 2.5 veces la aceleración sobre roca.

d. Inestabilidad de Taludes verticales en zonas que han sido utilizadas como canteras: La calificación del grado de peligro por el desprendimiento o colapso del material terreo, es la siguiente:

Bajo: Si la altura de corte tiene una profundidad máxima de 2.00 m.

Medio: Si la altura de corte tiene hasta 4.00 m. de profundidad.

Alto: Si la altura de corte tiene hasta 10.00 m. de profundidad.

Muy Alto: Si la altura de corte es mayor a 10.00 m. de profundidad.

e. Agresión química del suelo de cimentación: La calificación del grado de peligro por agresión química del suelo de cimentación al concreto, es la siguiente:

Bajo**:** Si el contenido de sulfatos (SO_4) disueltos en el suelo de cimentación es menor a 1,000 p.p.m.

Medio: Si el contenido de sulfatos (SO_4) disueltos en el suelo de cimentación está entre 1,000 p.p.m. a 2,000 p.p.m.

Alto: Si el contenido de sulfatos (SO_4) disueltos en el suelo de cimentación está entre 2,000 p.p.m. a 20,000 p.p.m.

Muy Alto: Si el contenido de sulfatos (SO_4) disueltos en el suelo de cimentación es mayor a 20,000 p.p.m.

C. NIVELES DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOTÉCNICOS.

Para la zonificación de los peligros Geológico-Geotécnicos de las Zonas de Huachipa y Nievería, se ha obtenido en base al análisis del mapa de capacidad portante y de los efectos geológicos asociados al este, por la intensa actividad que viene ocurriendo en el ámbito de estudio, la información recogida durante los trabajos de campo ha sido vital para conocer la problemática y plantear los niveles de peligro, La Zonificación de Peligros de Origen Geológico-Geotécnico se muestra en el ***Mapa 26: Peligros Geológico–Geotécnico*** de acuerdo a la descripción siguiente:

a. ZONA DE PELIGRO MEDIO:

Comprende generalmente la mayor área de la zona de Huachipa y Nievería; Las zonas horizontales, sub horizontal y la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna.

En la zona baja, de topografía horizontal las poblaciones de Huachipa y Nievería están asentadas sobre suelos aluviales arenosos mal graduados con limo (SP, SP-SM, SM) y en las terrazas donde los estratos aún no han sido explotados se encuentran limos arcillosos compactos (ML), el nivel freático en estas áreas se encuentran profundas (a 65.00m. Aprox.); la capacidad portante de los suelos de cimentación tienen valores entre 1.00 kg/cm^2 a 1.20 kg/cm^2. Terrazas que han sido explotadas hasta 4.00 m de profundidad con posibilidad de falla de talud

vertical por sobrecarga y eventual saturación. Despreciable agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una media a alta amplificación sísmica local (1.25 a 1.50 veces la aceleración sobre roca). Constituyen las mejores zonas dentro de la calificación de Peligro Medio ya que sus valores de capacidad portante determinan regulares condiciones de cimentación.

En la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna, el área de estudio presenta una topografía de pendiente media a poco pronunciada, en donde se encuentran suelos según SUCS Gravas arcillosas, con arenas bien graduadas de compacidad media, de capacidad portante de 2.00 kg/cm2 a 2.50 kg/cm2, peligro sísmico alto y media amplificación sísmica local (1.00 a 1.50 veces la aceleración sobre roca).

b. ZONA DE PELIGRO ALTO:

Comprende las áreas adyacentes a la quebrada del Huaycoloro las urbanizaciones; Santa Rosa de Huaycoloro, Haras el Huayco, Los Portales de Nievería, Las Palmeras y El Huerto de Nievería. Están asentadas sobre suelos arenosos con algo de limo (SM, SP); presentan valores de capacidad portante entre 1.00 kg/cm2. a 1.20 kg/cm2. Terrazas que han sido explotadas hasta 10.00 m de profundidad con alta posibilidad de falla de talud vertical. Despreciable agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una media a alta amplificación sísmica local (1. 5 a 2.50 veces la aceleración sobre roca).

Las zonas de ladera de cerro al Sur-Oeste; Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa; así como las poblaciones del Nor-Este: Rinconcito San Antonio y Buena Vista bordeando hasta el cerro Esmeralda. Se encuentran asentadas sobre suelos según SUCS: Grava Limosa a Grava Arenosa pobremente graduada (GP,GM), eventualmente con arcilla; a excepción del Cerro Esmeralda que se encuentran emplazadas sobre afloramiento masivo de roca ligeramente fracturada, con capacidad portante mayor a 3.00 Kg/cm2. Peligro sísmico alto y una baja amplificación sísmica local (1.0 veces la aceleración sobre roca). Zona de Peligro alto por caída y deslizamiento de rocas asociado al complicado relieve topográfico para la habilitación de viviendas.

c. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO:

Las zonas localizadas con esta categoría de peligro se sitúan al Oeste del área de estudio, básicamente en canteras de extracción de agregados y materia prima para la elaboración de ladrillos y que consecuentemente en las áreas afectadas han quedado forados, áreas deprimidas y confinadas por cortes verticales mayores a los 10.00 m de profundidad (Taludes verticales), en cuanto a la categoría de peligro muy alto se da por el inminente colapso o desprendimiento del talud por efectos de sobrecarga o eventual saturación causada en la superficie de coronación, dado que la altura máxima de excavación para que las paredes no fallen se ha demostrado que es de 6.00m. de profundidad; Capacidad portante entre 1.00 kg/cm2. a 1.20 kg/cm2, Despreciable agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una alta amplificación sísmica local (1.5 a 2.5 veces la aceleración sobre roca).

4.2. FENOMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO CLIMÁTICO

4.2.1. HIDROLOGÍA

A. GENERALIDADES

El área de estudio se desarrolla sobre la zona hidrológica baja de la subcuenca del río Jicamarca, afluente de la cuenca del río Rímac. Básicamente, dentro del área de influencia del estudio, está comprendida la zona este del centro poblado de Huachipa así como la zona de Nievería, y la zona de la Ruina Arqueológica de Cajamarquilla, toma en cuenta además los canales principales de regadío de Huachipa y Nievería. hídricamente compromete un tramo parcial de aproximadamente 3.0 Km. del cauce principal de la sub cuenca baja en mención el cual se ha hecho conocido con el nombre del río Huaycoloro, denominación que en el transcurrir del tiempo lo han adoptado los pobladores del sector.

En función a las regiones naturales propuestas por Javier Pulgar Vidal, el ámbito de estudio se sitúa en la región chala. Actualmente el fondo de la quebrada principal exhibe escasa vegetación de tipo matorral desértico sub-tropical (Tosi 1960), y parte de la llanura aluvial inferior ha sido aprovechada para cultivos de pan llevar. En las áreas marginales, en especial en las quebradas secundarias, la vegetación es sumamente escasa generalmente compuesta de Bromelias atmosféricas tipos Tillandsias (Rauh 1979). La desertificación y un activo intemperismo han dado lugar a procesos erosivos de gran envergadura, especialmente cuando las quebradas se cargan de agua bajo un régimen irregular. Considerando estos aspectos, puede señalarse que el paisaje actual del área de Cajamarquilla y parte de la zona de estudio se distingue tanto por su aspecto desértico como por su amplia vulnerabilidad a inundaciones y huaycos.

Cabe indicar que las evidencias arqueológicas y geológicas locales señalan efectivamente una constante preocupación de las ocupaciones humanas prehispánicas en administrar eficientemente el agua del Rímac y de sus afluentes (cf. Mogrovejo 1997, Palacios 1988), así como una periódica destrucción de amplios sectores de Cajamarquilla por efectos de desbordes del rio Huaycoloro. De hecho la pendiente y la poca estabilidad del área, en función de la calidad de suelos pudieron incrementar el poder destructivo de las avenidas ante posibles eventos de El Niño. Se toma en cuenta lo manifestado por Villar

Córdova- 1935 que resalta sobre la toponimia del lugar, al precisar el término quechua de Jicamarca como "lugar de tierra agrietada".[1]

La precipitación y consecuentemente las descargas fluviales en la quebrada Jicamarca, tiene un carácter fundamentalmente estacional, correspondiendo la época de lluvias al período hidrológico entre Enero y Marzo; fisiográficamente presenta un valle desértico en la subcuenca media y parte inicial de su zona baja, con relativa vegetación hasta su contribución hídrica con el río Rímac, cuyas descargas no se dan en forma continua considerándose por ello como una quebrada seca.

La evaluación hidrológica del ámbito territorial del Estudio tiene como finalidad lo siguiente;

- Realizar los trabajos de investigación y la recopilación de información referente a parámetros hidrometeorológicos.

- Plantear y esquematizar los cálculos hidrológicos para la Subcuenca de Jicamarca, que influye en el aporte de la activación del flujo superficial que drenan hacia el Río Rímac.

- Pronóstico del flujo de descarga, con énfasis para una probabilidad de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años, que se emplearan como base en el diseño de infraestructuras de acceso, drenaje, y protección de riberas.

B. CLIMATOLOGIA

CLIMA Y METEOROLOGÍA

Para la zona de estudio, La Quebrada Jicamarca cuenta con estaciones meteorológicas del Radio Observatorio de Jicamarca que se localiza en una zona desértica subtropical con altitud similar a la del área estudiada, además de la estación Pluviométrica de Chaclla.

La estación del radio Observatorio de Jicamarca se encuentra localizada el Este de Lima y a 10 Km de la Carretera Central, a una altura de 500 msnm, y sus coordenadas UTM son: N 8678031, E 295928

[1] Rafael Segura Llanos - Rito y Economía en Cajamarquilla, 2001

Temperatura

La temperatura indican un valor medio mensual que varía levemente alrededor de los 17.5°C a 21° C; sin embargo la temperatura máxima alcanza valores cercanos a los 24° C en los meses de verano (Enero - Marzo), el valor más alto se registró en Marzo del 2005: 23.88° C La temperatura mínima varía entre los 14ºC y 17°C en invierno (Junio - Setiembre), el valor más bajo registrado en estos últimos años es de 12.98 °C en Agosto del 2006.

Humedad Relativa

Los valores normales registrados en la estación para un período de 6 años indican ciertas variaciones de un mes a otro.

Durante los meses en los que hay escasa precipitación (Octubre - Abril), la humedad normalmente varía entre 78% y 68%, registrando excepcionalmente un valor mínimo de 64.02% en Marzo del 2005. Durante el período de precipitación la humedad se incrementa notablemente hasta alcanzar valores cercanos al 81 % lo que indica que la quebrada es relativamente seca o poco húmeda durante el período de octubre a abril y húmeda los meses restantes.

Evaporación

La información proporcionada por la estación meteorológica de Jicamarca no contiene datos acerca de la evaporación, sin embargo estudios realizados en la zona indican que la evaporación guarda una relación directa con las temperaturas, registrándose los valores más altos en los meses de Diciembre a Abril.

La evaporación media mensual en la quebrada varía entre 65 y 120 mm., registrándose valores menores en los meses de Mayo a Setiembre. (Saharig G. 1973)

Precipitación

En la Quebrada Canto Grande, aledaña a la zona de estudio, se observan lloviznas esporádicas durante los meses de Mayo a Setiembre.

Los niveles de precipitación son mínimos, registrando valores que en los últimos 6 años van entre los 6 y 7 mm. Las máximas precipitaciones fueron registradas en Junio del 2003.

Los cambios que se presentan en la hidrología superficial están íntimamente ligados a la hidrología subterránea.

Generalmente estos cambios se reflejan según las características del terreno en la zona, después de un cierto tiempo en la hidrología del subsuelo. (Saharig G. 1973).

C. DESCARGAS HIDRICAS

La descarga fluvial en el área de influencia del estudio, estará acondicionado por el tránsito de escurrimiento originado desde la cabecera de subcuenca y subcuenca media.

En la parte alta del río Huaycoloro se observa escaso flujo de agua y hasta sequedad en su lecho. Sin embargo, existen aportes de aguas de regadío procedentes del río Rímac y vertimientos de empresas industriales situadas en la margen izquierda de este recurso. También existen botaderos de residuos domésticos e industriales.

En este río se identifican establecimientos industriales tales como fábrica de productos lácteos, textiles, curtiembres, cerveza, etc. Asimismo, a lo largo del río Huaycoloro se establecen asentamientos humanos que vierten sus aguas residuales domésticas sin tratamiento al recurso hídrico.

Complementando la distribución hidrográfica de la zona, se encuentra una numerosa red de pequeñas quebradas situadas en la subcuenca media y alta de Jicamarca, originadas por pequeñas cárcavas que fueron ampliándose sucesivamente, las cuales tienen diversas magnitudes de área de microcuenca.

Cabe indicar que no existen estaciones de aforo en la Subcuenca del río Jicamarca careciendo por ello de datos de descarga hídricas en el área de influencia del estudio, razón por el cual, los proyectos de infraestructura hidráulica que se ejecutaran dentro de la red hidrográfica de la zona, basaran su estimación de caudales en el análisis de las precipitaciones aplicando procedimientos y modelamientos matemáticos.

D. HIDROLOGA DE LA SUBCUENCA DEL RIO JICAMARCA

La Subcuenca del río Jicamarca es una cuenca muy dinámica, con diversos fenómenos de remoción en masa que en las últimas décadas ha causado huaycos e inundaciones en la parte baja de la cuenca, específicamente en el sector llamado quebrada de Huaycoloro, lo que ha generado grandes pérdidas económicas, especialmente a las poblaciones de Huachipa, Campoy y Zárate.

LOCALIZACIÓN

El río Jicamarca geográficamente se ubica en la cuenca del río Rímac y abarca los distritos de Lurigancho - Chosica y San Antonio de Chaclla de las provincias de Lima y Huarochirí, respectivamente.

Geográficamente se encuentra entre las siguientes coordenadas:

Latitud Sur	:	11° 45’ - 12° 02’
Longitud Oeste	:	76° 40’ - 76° 57´
Altitudes	:	250 – 4230 msnm.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUBCUENCA

La cuenca hidrográfica como unidad dinámica y natural, refleja las acciones recíprocas entre el suelo, factores geológicos, el agua y la cobertura vegetal, proporcionando un resultado de efecto común: escurrimiento o corriente de agua. Es decir, hay relación estrecha entre las características físico-geográficas de la cuenca con su comportamiento hidrológico.

La cuenca hidrográfica, motivo del presente estudio, perteneciente a la sub-cuenca baja del río Rímac, y está caracterizada por una morfología que varían de colinoso y ondulado a laderas inclinadas y accidentadas, con superficies de erosión desarrolladas.

La quebrada Jicamarca, tiene sus orígenes en las inmediaciones de los cerros Río Pampas, Concho, Huaycoloro, Mecro, Chinchilco y Majada Larga, entre otros, pertenecientes a las estribaciones andinas en el flanco occidental de la cordillera Occidental, sobre los 3500 msnm de altitud, alimentándose con las precipitaciones pluviales que caen en la cuenca de recepción.

La cuenca en estudio limita por el norte y oeste, con la cuenca del río Chillón; por el este con la cuenca del río Santa Eulalia y, por el sur, con el área de la propia cuenca baja del río Rímac. La quebrada Jicamarca, desde sus orígenes, cuenta con un área de drenaje de 481.00 km2, hasta su desembocadura en el río Rímac, en la zona de Huachipa, recorriendo una distancia total de 49.00 km en su curso principal y presentando una pendiente promedio de 08.12%.

FOTOGRAFÍA 34: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL HUAYCOLORO SIN PROBLEMAS DE ESCURRIMIENTO FLUVIAL



Fuente. PERD Huachipa

FOTOGRAFÍA 35: ZONA INUNDABLE DEL HUAYCOLORO



Fuente. PERD Huachipa

La zona es susceptible a sufrir inundaciones debido al fondo del cauce que presenta niveles a la par con el margen izquierdo de la quebrada.

Parámetros de la Subcuenca:

Los parámetros geomorfológicos del área de la cuenca en estudio, asociados a las respuestas de la precipitación en forma de escorrentía, tienen las siguientes características:

- Área de Subcuenca : 492.31 km2
- Perímetro de la Subcuenca : 112.00 km
- Longitud del cauce principal : 44.15 km
- Ancho promedio : 16.20 km
- Pendiente media : 8.12 %
- Tiempo de concentración : 3.50 horas

La quebrada Jicamarca toma esta denominación luego de la confluencia de las quebradas Huaycoloro y Río Seco, en la parte inferior de su cuenca. Se emplaza en el lado occidental de la cuenca originándose en las inmediaciones del Cerro Huaycoloro como quebrada Pardo.

Ecología y Vegetación

El área estudiada pertenece, casi en su totalidad, al piso ecológico identificado como desierto desecado-Subtropical (dd-S), con variaciones de temperaturas medias entre 13 y 20 °C, y precipitaciones pluviales en el orden de los 250.00 mm.

Según el Diagrama de Holdridge, se tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre el 32 y 64% del valor de la precipitación total anual, por lo tanto, es ubicada en la provincia de humedad calificada como de desecado (Holdridge 1986).

La vegetación natural es escasa, y se desarrolla sólo a lo largo de los cauces naturales (quebradas) en la parte baja de la cuenca en donde hay escasez de agua, y están constituidas por diversos arbustos, mientras que en la parte media y alta de la cuenca se desarrollan algunas especies gramíneas que sirven de forraje para los animales. Los cultivos alimenticios son muy limitados por la escasez del agua.

De acuerdo a las características hidro-geomorfológicas señaladas y de la forma relativamente lanceolada de la cuenca, se infiere que la misma contribuye moderadamente al tiempo de concentración de las crecientes.

Relieve y Suelos

La configuración topográfica está caracterizada por laderas moderadamente inclinadas y accidentadas, en la parte baja, variando a colinoso y ondulado, con afloramiento rocoso, propio del modelaje coluvio--aluvial. El escenario edáfico está representado por suelos de textura variable, entre ligero a finos, con cementaciones cálcicas, con un incipiente horizonte a superficial con bajo contenido de materia orgánica.

Proceso de Geodinámica Externa.

Normalmente, el caudal y por tanto la capacidad de transporte de sedimentos de las quebradas es baja, sólo se manifiestan flujos de lodos cuando ocurren excepcionalmente precipitaciones muy intensas, cuyos escurrimientos llegan hasta su desembocadura al río Rímac, ocasionando desbordes e inundaciones en las zonas de Huachipa, Campoy y Zárate, como ha ocurrido en las últimas décadas.

La Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo ha diagnosticado peligros potenciales de huaycos, de zonas de deslizamientos, derrumbes, desprendimiento de rocas, inundaciones etc., tanto en el ámbito de la cuenca hidrográfica de la quebrada Huaycoloro como en el área de las descargas de los flujos hídricos.

CAUDAL

La quebrada Huaycoloro no presenta cauce de agua regular, se puede indicar que toda la parte alta es totalmente seca manteniendo estas características hasta la parte baja de Villa Leticia y el A.H. Pampa de Los Olivares donde canales de regadío como el de Carapongo que cruza la quebrada seca del Huaycoloro, constituyen los aportes húmedos a la quebrada, así como los remanentes de los canales de regadío que se ubican a lo largo de su recorrido.

Cabe indicar que no existe un monitoreo físico de las descargas y por ello la inexistencia estadística de aforo en la Subcuenca del río Jicamarca y de sus micro cuencas comprometidas. Por ello el uso de cálculos hidrometeorológicos para el cálculo de

avenidas es el procedimiento más empleado en la evaluación de crecidas de diseño. Son métodos que simulan el proceso lluvia – escorrentía y permiten obtener la crecida para un periodo de retorno determinado, con las generadas por la avenida máxima probable.

Planteamiento del Estudio

El estudio hidrológico consistió en estimar las descargas máximas, a partir un análisis de frecuencia de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones pluviométricas ubicadas en áreas adyacentes a la zona del proyecto. Por tanto el análisis comprende, el cálculo de caudales máximos de diseño para infraestructura de acceso, obras de protección, drenaje y volúmenes de agua disponibles.

Para plantear los cálculos hidrológicos se ha procedido de la manera siguiente:

a. Obtención de las precipitaciones en 24 horas de los periodos de retorno.

b. Construcción de las curvas IDF para los distintos periodos de retorno.

c. Estimación del hidrograma unitario utilizando el método SCS.

d. Cálculo de las descargas máximas.

ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN - ESCORRENTÍA

Información Cartográfica

Para identificar el área de estudio se contó con la siguiente información:

- 23J Cantagallo, 24J Chosica, Carta Nacional a escala 1:100.000 - IGN.
- Información SIG.

Información Pluviométrica

Los registros de precipitación requeridos para la elaboración del estudio son los de precipitación máxima en 24 horas perteneciente a la estación Chaclla o denominada también Estación Autisha operada por el SENAMHI.

La información básica utilizada para los fines del estudio ha sido la serie histórica de precipitaciones máximas en 24 horas registradas en la estación pluviométrica de Autisha

denominada anteriormente como Estación Chaclla (periodos 1980-1997), en el período comprendido entre los años 1980 y 1997, como se muestra en el ***Cuadro 18..***

CUADRO 17: DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación	Tipo de Estación	Ubicación		Período de Registro
		Departamento Provincia Distrito	Coordenadas Geográficas	
Autisha	Pluviométrica	Lima Huarochirí San Antonio de Chaclla	76º 36'41'' Oeste 11º 44'18.2'' Sur Altitud: 2237 msnm	1980 – 1997 2009 – 2012

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI

CUADRO 18: SERIE HISTÓRICA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES EN 24 HORAS. ESTACIÓN AUTISHA.

AÑO	PRECIPITACION (mm.)	AÑO	PRECIPITACION (mm.)
1980	7.50	1991	29.70
1981	13.70	1992	16.30
1982	11.20	1993	23.30
1983	12.60	1994	11.20
1984	14.00	1995	9.30
1985	6.40	1996	18.40
1986	3.60	1997	10.20
1987	11.60	2009	11.20
1988	9.80	2010	14.30
1989	20.30	2011	10.70
1990	14.70	2012	11.70

Fuente: Senamhi

E. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Para el cálculo de caudales se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de estudio, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.

- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para períodos de retorno de 2, 3, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años.

ANÁLISIS DE FRECUENCIA

Se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

GRAFICO 14: HISTOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN DIARIA – ESTACIÓN AUTISHA

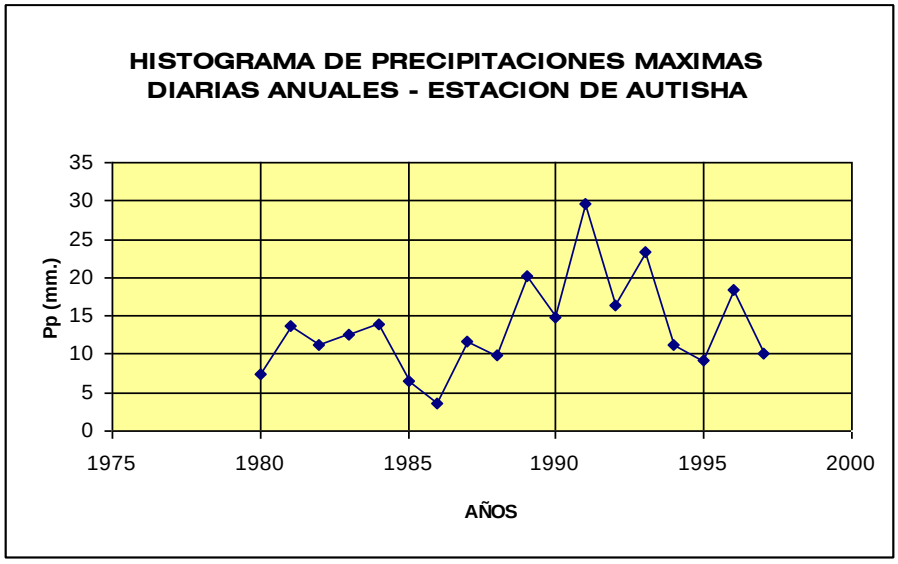
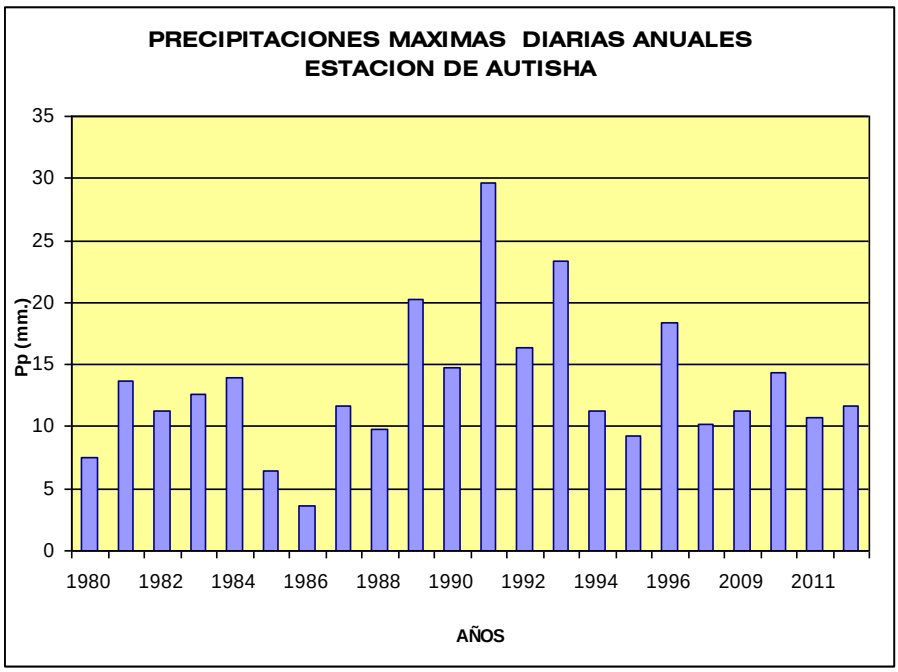


GRAFICO 15: PRECIPITACIONES MÁXIMA DIARIAS ANUALES – ESTACIÓN AUTISHA



- Distribución Normal (N)
- Distribución Gumbel (EVI)
- Distribución Log – Normal de 2 Parámetros (LN)
- Distribución Log – Normal de 3 Parámetros (3LN)
- Distribución Log – Pearson III (LP3)

Los parámetros de las distribuciones se calcularon por los métodos de Momentos y de Máxima Verisimilitud.

a) Distribución Normal

La distribución norma, es simétrica con respecto a la media y no ha sido muy usada en análisis de frecuencias de avenidas, puesto que la mayoría de las series de avenidas tiene un sesgo positivo. Sin embargo se ha encontrado apropiada para ciertas series de eventos de descargas y niveles de agua.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]}$$

Donde:
μ: media de la muestra
σ: desviación estándar de la muestra

Considerando la variable estandarizada:

$$z = \frac{x-u}{\sigma}$$

$$F(z) = F(z) = \int_{-\infty}^{z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-z^2}{2}} dz$$

b) Valor Extremo Tipo 1 (EV1)

La distribución de valores tipo 1 conocida como distribución Gumbel, es aplicada tanto a precipitaciones máximas como avenidas máximas. La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$f(x) = \int e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} dx \qquad \alpha = 1.285\sigma^{-1};\ \beta = \mu - 0.45\sigma$$

c) Distribución Log Normal (LN)

Es muy usada por su consistencia y facilidad de aplicación e interpretación. La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$f(x) = \int \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{x\beta} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{ln-\alpha}{\beta}\right)} dx$$

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{Lnx - \alpha}{\beta}$$

Donde: μ y σ, son la media y desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones o caudales.

d) Distribución Log Normal de 3 Parámetros (3LN)

Esta variante de la distribución Log Normal, podrá ser usada cuando la transformada presenta un sesgo significativo.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int \frac{1}{(x-a)} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{\ln(x-a)-\mu}{\mu}\right]^2} dx$$

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\ln(x-a) - \mu}{\sigma}$$

La variable estandarizada está dada por:

e) Distribución Log Pearson III (LP3)

Es una distribución muy usada en el análisis de avenidas con buenos resultados sobre todo en Canadá y Estados Unidos de Norteamérica.

La función de distribución de probabilidades está dada por:

$$F(x) = \frac{1}{\alpha_1 \Gamma(\beta_1)} \int_0^x e^{-\left(\frac{x-\delta_1}{\delta_1}\right)} \left(\frac{x-\delta_1}{\delta_1}\right)^{\beta-1} dx$$

En este caso se tienen las relaciones adicionales:

$$\mu = \alpha\beta + \delta \qquad \sigma^2 = \alpha^2\beta \qquad \gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta}}$$

Siendo γ el sesgo.

Pruebas de Bondad de Ajuste

Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adaptan mejor a la información histórica, se tienen diferentes métodos:

- Análisis gráfico
- Método del error cuadrático mínimo
- Test de Kolmogorov - Smirnov
- Test de Chi Cuadrado

En el presente estudio, se aplicó la prueba de ajuste del Método del Error cuadrático mínimo que determina la distribución probabilística adecuada en base a la minimización cuadrática de la función de Precipitación. Considerando la diferencia cuadrática entre la precipitación observado y el calculado.

Donde Poi es la precipitación observado en el instante i. Pei es la precipitación calculado por el modelo en el tiempo i; SOi es el almacenamiento observado en el instante i. Resolviendo esta ecuación para cada distribución probabilística se tomará en cuenta aquella que producen el mínimo D.

$$D = \sum (Po_i - Pe_i)^2$$

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

En base a registros de precipitaciones máximas diarias para el periodo 1980-1997 de la Estación Pluviométrica Autisha, se observa que el evento de mayor valor fue de 29.70 mm., ocurrido en 1991 **(*Ver Grafico 14 y 15).***

a) Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes períodos de retorno

La determinación de la distribución probabilística que mejor se ajusta a la serie de datos se realizo con el empleo del software SMADA 6.0 que es un programa utilizado en el área de la hidrología producido por la Universidad Central de Florida, que incluye en forma modular varios archivos ejecutables. Este software da la posibilidad de probar el desempeño de varias distribuciones para una muestra dada.

Para la estación Autisha, los datos de precipitación máxima en 24 horas se ajustaron a la distribución probabilística de Pearson Tipo III, (Anexo de hidráulica) para lo cual se ha calculado las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno como se observa en el ***Cuadro 19***

CUADRO 19: PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO – ESTACIÓN OXAPAMPA

T (años)	P. Max. 24 horas (mm.)
200	16.3
100	16.0
50	15.7
25	15.3
10	14.6
5	13.8
3	12.8
2	11.6

b) Intensidades Máximas

La intensidad de la lluvia se define como la cantidad de agua que cae, en un punto, por unidad de tiempo, y es inversamente proporcional a la duración de la tormenta. La duración de la tormenta es el tiempo que transcurre desde que inicia la precipitación de la tormenta hasta que esta cesa.

Ante la falta de información hidrométrica y pluviográfica se siguió el procedimiento para obtener las Curvas Precipitación-Duración-Período de Retorno (I-D-Tr) ó llamada también Intensidad-Duración-Frecuencia (I-D-F) a partir de registros pluviométricos. Se tomo en consideración aplicar las fórmulas desarrolladas por F. C. Bell (1969). Además para nuestro análisis de intensidad tomaremos en cuenta la formula desarrollada por Yance.

Las I-D-Tr, es una herramienta básica en todo análisis hidrológico de estimación de avenidas máximas por métodos empíricos e hidrológicos. La curva puede obtenerse a partir del procesamiento estadístico de los registros de lluvia máximas diarias disponibles. Son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o periodo de retorno (Temes, 1978)

La fórmula de Bell permite estimar la altura de precipitación para cualquier periodo de retorno y para cualquier duración. Esta relación lluvia-duración-periodo de retorno es directamente proporcional a la lluvia horaria con un periodo de retorno igual a dos años.

Se dispone de registros de lluvias máximas diarias de buena calidad y con longitudes de registro aceptables. En consecuencia, lluvias con duraciones menores a 24 horas pueden ser evaluadas a partir de los registros diarios.

CURVAS DE PRECIPITACIÓN-DURACIÓN-PERIODO DE RETORNO.

- La lluvia es definida por tres variables: magnitud, duración y frecuencia.
- La magnitud es la lámina total ocurrida (mm.) en la duración de la tormenta.
- La frecuencia de la lluvia es expresada por su período de retorno

Bell combinó las relaciones duración-lluvia y los cocientes frecuencia-lluvia, para obtener una relación general de Precipitación-Duración-Período de Retorno usando como valor índice la lluvia de una hora de duración y 10 años de periodo de retorno, que puede ser representada por la siguiente ecuación:

$$P_t^T = (0.21LnT + 0.52)(0.54t^{0.25} - 0.50)P_{60}^{10}$$

Si: $2 \leq T \leq 100 años$

$5 \leq T \leq 120\ minutos$

Donde:

P_t^T = Precipitación de duración “t” minutos y período retorno “T” años, en mm.

P_{60}^{10} = Precipitación de duración 60 minutos y período de retorno 10 años, en mm.

El valor P_{60}^{10}, puede ser calculado a partir del modelo de Yance Tueros (1982), que estima la intensidad máxima horaria a partir de la precipitación en 24 horas con la siguiente ecuación:

$$I_{max} = a(P_{max.24})^b$$

Donde:

I_{max} = Intensidad máxima en 60`

P_{max24} = Precipitación máxima en 24 horas

a, b = Parámetros del modelo. En nuestro estudio, correspondiente a la Estación Autisha se ha considerado los valores 0.4602 y .876 respectivamente.

Se obtuvieron el ***Cuadro 20*** y el ***Cuadro 21*** respectivamente:

CUADRO 20: LLUVIAS MAXIMAS (mm) – ESTACION AUTISHA

T años	P. Max 24 hr. (mm.)	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
200	41.0	3.7	5.5	6.7	7.7	9.1	12.0
100	37.0	3.3	5.0	6.1	7.0	8.3	10.9
50	33.0	3.0	4.5	5.5	6.3	7.5	9.8
25	29.0	2.7	4.0	4.9	5.6	6.7	8.8
10	23.5	2.3	3.4	4.1	4.7	5.6	7.3
5	19.2	1.9	2.9	3.5	4.0	4.8	6.3
3	15.8	1.7	2.5	3.1	3.5	4.2	5.5
2	12.7	1.5	2.2	2.7	3.1	3.7	4.9

Elaboración aplicando el Modelo de Bell y Yance

CUADRO 21: INTENSIDADES MAXIMAS (mm.) – ESTACION AUTISHA

T años	P. Max 24 hr. (mm.)	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
200	41.0	44.0	32.9	26.8	23.0	18.2	12.0
100	37.0	40.1	30.0	24.4	20.9	16.6	10.9
50	33.0	36.1	27.0	22.0	18.9	15.0	9.8
25	29.0	32.2	24.1	19.7	16.8	13.3	8.8
10	23.5	27.0	20.2	16.5	14.1	11.2	7.3
5	19.2	23.1	17.3	14.1	12.1	9.6	6.3
3	15.8	20.2	15.1	12.3	10.6	8.4	5.5
2	12.7	17.9	13.4	10.9	9.4	7.4	4.9

REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE LAS CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-PERÍODO DE RETORNO

Varias fórmulas han sido propuestas para expresar matemáticamente las curvas intensidad-Duración-Período de Retorno. La que utilizaremos en el análisis se debe a Merril-Bernard, que tiene la siguiente expresión:

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

Donde:

I = intensidad máxima en mm/h

t = duración de la lluvia, en minutos.

Tr = período de retorno en años

K, m, n = parámetros de ajuste

Si se toman los logaritmos de la ecuación anterior se obtiene:

$$log(i) = log(K) + mlog(Tr) - nlog(t)$$ ó bien $$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$$

Donde:

Y = Log (i)

a0 = Log K

X1 = Log (Tr)

a1 = m

X2 = Log (t)

a2 = -n

Los factores de K, m, n, se obtienen a partir de las intensidades máximas calculadas anteriormente, mediante regresión múltiple.

En base a la ***Cuadro 21*** y mediante la regresión múltiple ***(Anexo V: Aplicando el software Hidroesta)*** se obtuvo los siguientes parámetros de ajuste:

$$I = {40.6613\,(T^{0.1934})}/{t^{0.5259}}$$

Donde:

K = 40.6613

m = 0.1934

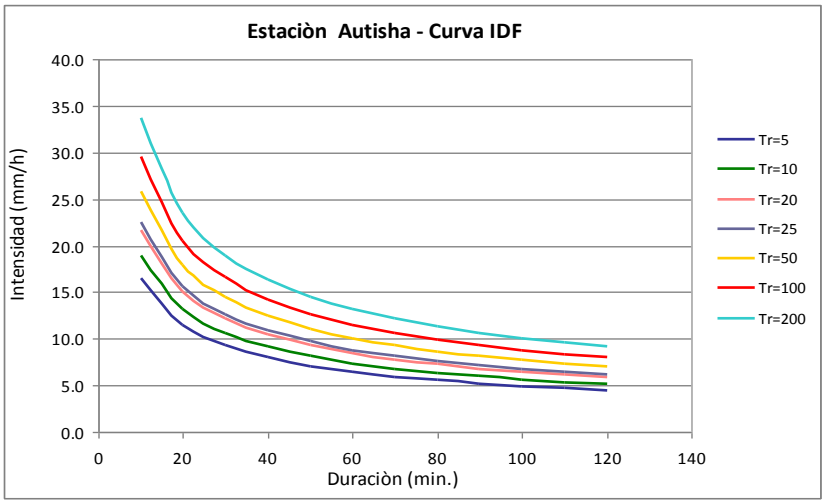
n = 0.5259

Con estos valores se obtiene la ecuación compacta de la Intensidad máxima para la zona de estudio, a partir de la cual se obtuvo el Cuadro 22 y se elaboro el Grafico 16.

CUADRO 22: INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (MM/HORA) – ESTACIÓN AUTISHA

Duración (t) (min)	Periodo de Retorno (T) en años						
	5	10	20	25	50	100	200
10	16.5	18.9	21.6	22.6	25.8	29.5	33.8
20	11.5	13.1	15.0	15.7	17.9	20.5	23.4
30	9.3	10.6	12.1	12.7	14.5	16.6	19.8
40	8.0	9.1	10.4	10.9	12.5	14.2	16.3
50	7.1	8.1	9.3	9.7	11.1	12.7	14.5
60	6.4	7.4	8.4	8.8	10.1	11.5	13.2
70	5.9	6.8	7.8	8.1	9.3	10.6	12.1
80	5.5	6.3	7.2	7.6	8.6	9.9	11.3
90	5.2	6.0	6.8	7.1	8.1	9.3	10.6
100	4.9	5.6	6.4	6.7	7.7	8.8	10.1
110	4.7	5.4	6.1	6.4	7.3	8.4	9.6
120	4.5	5.1	5.9	6.1	7.0	8.0	9.1

GRÁFICO 16: CURVA INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA DE LA ESTACIÓN AUTISHA



F. CAUDAL DE DISEÑO

Al no existir registro de caudales, los flujos máximos debidos a tormentas descendiendo desde las cabeceras de drenaje, se adoptó que fueran calculados utilizando el método del hidrograma Unitario Triangular debido a que la Micro cuenca en estudio y sus Micro cuencas locales que las conforman, presentan en su mayoría, áreas de magnitudes que corresponden ser evaluados por esta metodología.

HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

Método de base hidrológica que permite calcular la forma del escurrimiento a lo largo del tiempo. El método asume una forma triangular en el hidrograma dado por una relación biunívoca en función de la relación de la superficie de la cuenca y el tiempo en el cual se presenta el gasto pico. Este método considera una altura de precipitación efectiva uniforme.

El método fue desarrollado por el U.S. Soil Conservation Services (S.C.S.), y es utilizada para el estudio de las cuencas hidrográficas con áreas mayores a 5.0 km2. Representa la comparación gráfica de los gastos de escurrimiento contra el tiempo necesario para que estos se presenten.

Para este estudio se consideraron los siguientes aspectos:

- Lluvia efectiva uniforme en el tiempo.
- Duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca hasta el punto de salida.
- Lluvia efectiva calculada a partir de los números de escurrimiento.

Se ha desarrollado para determinar hidrogramas en cuencas de tamaño medio (Superficie de vertiente inferior a los 350 km2) y para aplicarlo es necesario conocer las características fisiográficas de la cuenca. El resultado es un hidrograma cuya forma es triangular tal como se observa en el ***Gráficos 16 y Grafico 17*** respectivamente.

GRAFICO 16: HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

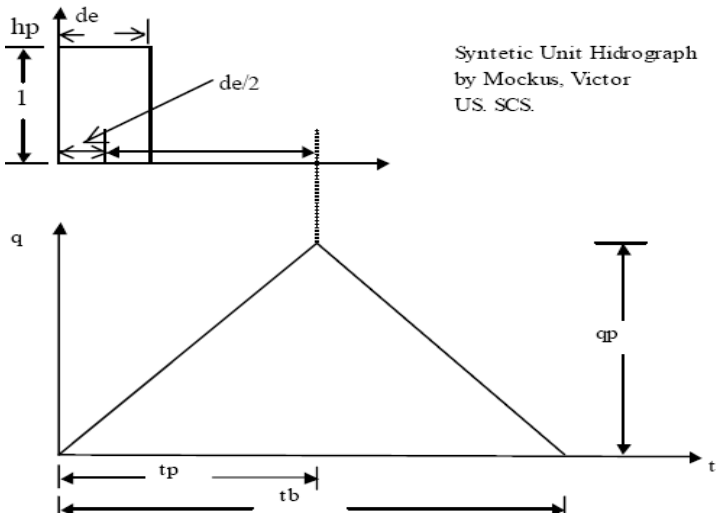
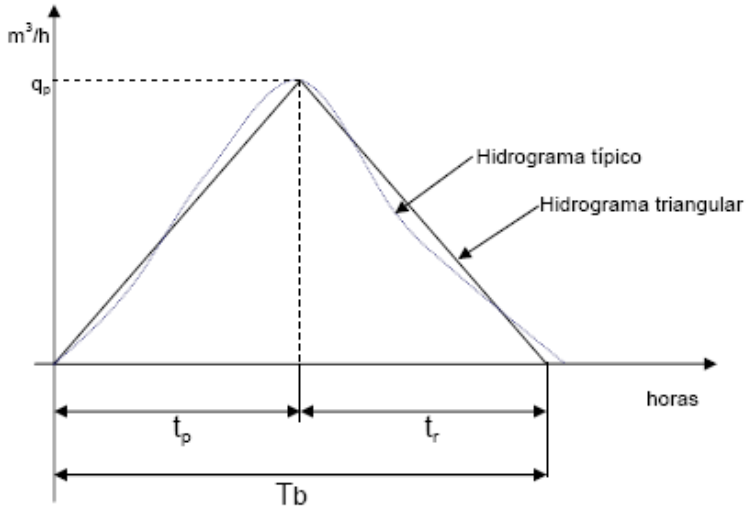


GRAFICO 17: HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR Y ENVOLVENTE



De la geometría del hidrograma unitario, el caudal pico se obtiene como:

$$q_p = \frac{0.555A}{t_b}$$

Donde:

q_p = caudal de pico, m3/s/mm

A = área de la cuenca, km2

t_b = tiempo base, (h)

Del análisis de varios hidrogramas, Mockus concluye que el tiempo base t_b y el tiempo de pico tp se relacionan mediante la expresión:

$$t_p = 2.67t_p$$

Del Grafico 13, el tiempo de pico se expresa como:

$$t_p = \frac{d_e}{2} + t_r$$

Donde:

t_b = tiempo de pico (h)

d_e = duración en exceso (h).

t_r = tiempo de retraso (h), se estima mediante el tiempo de concentración

El tiempo de retraso se estima mediante el tiempo de concentración t_c, como:

$$t_r = 0.6t_c \quad \text{ó bien con la ecuación:} \quad t_r = 0.005\left[\frac{L}{\sqrt{S}}\right]^{0.64}$$

Donde:

t_r = tiempo de retraso (h).

L = longitud del cauce principal (m).

S = pendiente (porcentaje)

Además, la duración en exceso con la que se tiene mayor caudal de pico, se puede calcular aproximadamente como

$d_e = 2\sqrt{t_c}$ para cuencas grandes, ó $d_e = t_c$ para cuencas pequeñas

$$q_p = \frac{0.208A}{t_p} \qquad t_p = \sqrt{t_c} + 0.6t_c$$

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (tc)

Tiempo para el cual el perfil es estacionario. Es el Tiempo requerido para que, con lluvia uniforme, el 100 % del área de la cuenca esté contribuyendo efectivamente a la escorrentía directa en el punto de control. El tiempo de concentración se determinará mediante la Formula de Hathaway:

$$t_c = 0.606\left(\frac{ln}{S^{0.234}}\right)^{0.467}$$

Donde:

tc = tiempo de concentración (h).

L = longitud del cauce principal (Km).

S = pendiente (m/m)

n = Factor de rugosidad (m/m) (Cuadro N° 3.13)

CUADRO 23: VALORES DE FACTOR RUGOSIDAD "N"

Valores del Factor de Rugosidad "n"	
Tipo de superficie	**Valor de "n"**
Suelo liso impermeable	0.02
Suelo desnudo liso	0.10
Grass pobre, cultivos en hilera o suelo	
Moderadamente desnudo	0.20
Pastos	0.40
Tierras con árboles caducos	0.60
Tierras con coníferas o tierras de árboles caducos con grass	0.80

PRECIPITACIÓN EFECTIVA (Pe)

Es la parte de la lluvia total resultante de descontar las pérdidas por escorrentía superficial, percolación profunda y evaporación de la lluvia interceptada por el follaje o que puede aprovechar la vegetación para suplir sus demandas.

El método del Servicio de Conservación de Suelos (S.C.S.) permite el cálculo de la lluvia neta o precipitación efectiva a partir de la siguiente ecuación:

$$Pe = \frac{\left[P - \frac{508}{N} + 5.08\right]^2}{P + \frac{2032}{N} - 20.32}$$

Donde:

P = Lluvia total en cm.

Pe = Lluvia efectiva en cm.

N ó CN = Curva número para AMC-II (Anexo 3), Para el caso del estudio N= 89

Finalmente el caudal se obtuvo mediante la ecuación: $Q_{max} = q_p . P_e$

El valor de los parámetros físicos (área, pendiente y longitud medio del cauce) correspondiente a la Subcuenca del Jicamarca serán relacionados con el área de influencia de la estación meteorológica evaluada, cuya incidencia pluviométrica se da en la cuenca media y baja del Jicamarca, comprometiendo a la zona de estudio.

Los valores de los parámetros físicos, en función a lo indicado en el párrafo anterior, se indican en el ***Cuadro 24.***

CUADRO 24: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SUBCUENCA COMPROMETIDA EN EL ESTUDIO

Subcuenca	Parámetros físicos		
	A (Km^2)	L (Km)	S (%)
Jicamarca	290	30	8

Se ha considerado la determinación de la Intensidad horaria para la zona de incidencia de la subcuenca del Jicamarca ***(Cuadro 25)*** recurriendo a los tiempos de retorno de 5 y 10 años para las obras de drenaje pluvial, 25 años para las obras de arte y defensa ribereña y 50 y 100 años para infraestructura de acceso: pontones y puentes, además de una máxima avenida con periodo de retorno de 200 años, utilizando los datos que están en el ***Cuadro 24***.

CUADRO 25: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN E INTENSIDADES HORARIAS

Subcuenca	tc	Intensidad (mm/h) para cada Tr					
	(min)	5	10	25	50	100	200
Jicamarca	253.23	7.23	8.27	9.87	11.28	12.90	14.75

En función a la metodología planteada, se obtuvieron los siguientes resultados ***(Cuadro 26).***

CUADRO 26: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN E INTENSIDADES HORARIAS

Subcuenca	tc	Intensidad (mm/h) para cada Tr					
	(min)	5	10	25	50	100	200
Jicamarca	17.47	26.48	42.97	59.71	80.90	107.35	17.47

En el Anexo se presenta los valores obtenidos así como los gráficos del hidrograma Unitario Triangular para la zona de incidencia de la subcuenca de la quebrada de Jicamarca.

4.2.2. INUNDACIONES

El fenómeno de origen climático de mayor importancia en el área de estudio y que puede poner en peligro terrenos ubicados sobre la planicie de inundación en la margen derecha e izquierda del río Jicamarca, es el siguiente:

Las inundaciones tienen como causa directa, las crecientes que se producen anualmente en cada temporada de lluvias, que normalmente duran de Enero a Marzo. Según sus características se puede distinguir un tipo de inundación:

Repentinas: Crecimiento rápido del cauce del río Huaycoloro en zonas bajas, causando víctimas y violenta destrucción de propiedades.

Las grandes lluvias son la causa principal de inundaciones, pero además hay otro factor importante que es el Exceso de Precipitación, los temporales de lluvias son el origen principal de las avenidas, las laderas no puede absorber o almacenar todo el agua que cae esta escurre por la superficie1y sube el nivel de los ríos.

INUNDACIÓN POR DESBORDE DE LA QUEBRADA DEL HUAYCOLORO

La Subcuenca del río Jicamarca posee una sección de escurrimiento principal, que corresponde a escurrimientos intermitentes anuales y en casos muy particulares ha avenidas a considerar. Cuando se presentan avenidas extraordinarias la sección principal muchas veces no es suficiente para contener el flujo, llegando a desbordar a las planicies de inundación, que en el caso de la zona de estudio del sector del Huaycoloro, estas se encuentran pobladas. La gran parte de la zona de Nievería y Huachipa, por estar ubicada en la margen derecha del río, no es ajena a este problema.

Cronológicamente, hay evidencia de una gran inundación dada en el periodo del Perú antiguo el cual se resalta lo siguiente:

- El curso de agua de La quebrada Jicamarca que se encuentra cercano al área de las ruinas arqueológicas del complejo Cajamarquilla, tenía un caudal normal de agua en épocas de la Cultura Lima (fines del Intermedio Temprano 600 a 730 D.C.). Un fuerte cambio climático, según las investigaciones de Mogrovejo y Makowsky 1999, podría haber producido un exceso de lluvias causando aluviones que destruyeron canales, defensas y reservorios propios del abastecimiento de la ciudadela de barro.

- Le siguió un periodo de sequía, lo que llevó al posterior abandono de la ciudad. Un subsiguiente periodo húmedo del clima trajo agua al sector del Huaycoloro permitiendo posterior el repoblamiento del área por la presencia de la cultura Ychsma hacia el año 1 000 D. C. hasta el 1450 D. C. (cf. Tavera 2007)

La reciente cronología basada en estas últimas décadas, evidencia que los eventos suscitados por este fenómeno de origen hidrológico, ocasionaron grandes daños a la población y a la infraestructura existente vulnerables ante estos acontecimientos. Se puede citar los casos siguientes:

- 09 de Marzo de 1989

  Producido por la presencia del efecto de El Niño, produjo obstrucción en el Puente Huachipa debido al material sólido de arrastre que escurrió por el cauce de la quebrada; además, inundación en las zonas de Campoy, Zarate (Avenida Malecón Checa, Avenida Gran Chimú y sus jirones y calles adyacentes.

FOTOGRAFIA 36: OBSTRUCCIÓN EN EL PUENTE CAMPOY, 10 DE MARZO DE 1987



Desde el puente de Campoy, donde acumulaciones de troncos y malezas provocaron una obstrucción, las aguas del río Huaycoloro inundaron la zona de Campoy y Zarate llegando a las inmediaciones del distrito del Rímac.

Fuente: Diario El Comercio

- 23 de Febrero de 1998

  En el año 1998 un lodazal, llegaría a las puertas de Lima, a 80 metros del Palacio de Gobierno. El 23 de febrero de 1998, un torrente de piedra y lodo, producido por un huayco, sorprendió a miles de limeños. Todavía se recuerda las imágenes en que las aguas del río Huaycoloro tuvieron una gran actividad hídrica pasando

con furia por los sectores de Campoy, Zárate, Rímac y el Trébol de Caquetá, y avanzaron hasta casi llegar a la avenida Perú. En el distrito del Rímac, donde el torrente llegó a alcanzar el metro de altura, uno de los cuatro estacionamientos de la Plaza de Acho quedó anegado; luego el aquel lodo avanzó por los jirones aledaños y se detuvo en las puertas del Convento de los Descalzos. Con vías bloqueadas por el fango y cientos de familias preocupadas por los suyos, el caos y la desesperación estuvieron a punto de apoderarse de la población, que vio cómo empezaban a producirse actos de pillaje. El oportuno desplazamiento de militares y la rápida intervención de las autoridades impidieron que la tragedia cobrara víctimas mortales.

FOTOGRAFIA 37: POBLADORES CRUZANDO VÍA INUNDADA, 24 DE FEBRERO DE 1998



Durante cinco inacabables horas, el torrente irrumpió llevando lodo, piedras y desolación a mas de 500 hogares ubicados en la margen derecha del Rímac, a unos metros de la autopista Ramiro Prialé.

Fuente: Diario El Comercio

La inundación se inició hacia las ocho de la mañana y no paró hasta las 2 de la tarde en el Trébol de Caquetá. Sólo en San Juan de Lurigancho quedaron un millar de damnificados. Cabe indicar que el efecto de la quema de basura, las empresas contaminantes, los hornos para la quema de ladrillos, el desecho de las chancherías y la falta de desagüe son todos factores de contaminación ambiental y de contaminación del cauce de la quebrada del Huaycoloro, sumada al escaso o

nulo mantenimiento que se le da al cauce, el cual fue el factor principal, que se produjera el arrastre de material sólido, troncos, desperdicios que arrastraba consigo el afluente del Rímac que originaron una obstrucción en las dos alcantarillas que presentaba en ese entonces el puente Huachipa, elevando el nivel de las aguas y su posterior desborde. Tanto el material sólido y la contaminación apostado sobre sus márgenes y una inadecuada infraestructura de paso al escurrimiento fluvial provocaron una inundación que pudo haberse evitado si se hubieran tomado las medidas técnicas adecuadas.

FOTOGRAFIA 38: DESBORDE DEL RIO RÍMAC A LA ALTURA DE LA PLAZA DE ACHO, 24 DE FEBRERO DE 1998



Vista desde el aire, la Plaza de Acho (a la izquierda) aparecía bordeada pero no alcanzada por el barro que si ingreso por otros jirones bajopontinos y paso al lado de la Municipalidad del Rímac (ubicada frente al parque).

Fuente: Diario El Comercio

Luego de haber realizado estimaciones de los caudales máximos instantáneos en épocas de avenidas extraordinarias y comparaciones con los niveles de las marcas de agua de inundaciones históricas sumadas a la información proporcionada por los pobladores de la zona, se ha establecido que la zona en estudio está expuesta a peligros de inundación por desborde del río Huaycoloro. Las áreas inundables no llegan más allá de los 200 m. desde la margen izquierda del río y por consecuencia no afectan a la ciudad. (Fuente: Diario el comercio 23-Febrero 1998).

- 10 de Marzo 2012

Efecto producido por este evento: Se inundó unas 400 viviendas y afectado a cerca de 2,600 personas en su jurisdicción. Un muerto un anciano de 80 años, Desapareció de una niña de aproximadamente 5 años de edad; 23 pueblos de la margen izquierda del río y tres de la margen derecha quedaron totalmente afectados; Daños en los asentamientos humanos Santa Rosa, Pampachiri, Villa Leticia, Valle Mantaro, Residencial Cajamarquilla, Los Claveles de Cajamarquilla.

La zonificación de peligros climáticos se ha realizado tomando en cuenta los niveles de daños a ocasionar o pérdidas materiales y humanas, debido a inundación por desborde del río Pisco. La delimitación de estas zonas, fueron inspeccionados en campo, y confirmadas en gabinete mediante cálculos, considerando los antecedentes de las inundaciones ocurridas.

FOTOGRAFIA 39: VIVIENDAS AFECTADAS POR LA INUNDACIÓN EN LA ZONA DE CAJAMARQUILLA



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 40: ZONA DE CHANCHERÍA AFECTADAS POR LA INUNDACIÓN



Fuente: PERD Huachipa

ANALISIS DE INUNDACION

Evaluación

Obtenidos los caudales para los distintos Periodos de Retorno los cuales se desarrollaron en función al Hidrograma Unitario Triangular, se procedió a evaluar los diferentes perfiles de agua que produce el escurrimiento en el cauce de la quebrada Huaycoloro. Para ello se utilizó el software HEC-RAS versión 4.1.0 al cual se debe aportar dos tipos de datos: datos geométricos representados por las secciones transversales a lo largo del cauce y los diferentes caudales que escurren en él.

La obtención de los datos geométricos, fue a través de un levantamiento topográfico de la quebrada Huaycoloro, en un tramo de 3.5 Km. aproximadamente, tramo fluvial involucrado en la zona de estudio. El sistema utilizado para el desarrollo de la topografía fue por medio de equipo Geodésico Receptor GNSS TOPCON HIPER II.

FOTOGRAFIA 41: EQUIPOS GEODÉSICOS, EQUIPO FIJO Y MÓVIL.



(a) Equipo fijo denominado "Base"



(b) Equipo móvil denominado "Rover"

Se desarrolló un perfil Longitudinal y secciones transversales del cauce. Para efectos de simulación hidráulica con el software HEC-RAS, las progresivas de las secciones transversales se inician a partir de aguas abajo en dirección hacia aguas arriba, resultando para el caso del presente estudio 176 elementos. (Ver Anexo V).

Las secciones transversales a lo largo del tramo a modelar, están agrupadas en tres subtramos definidos por las siguientes progresivas.

- El primero, entre la progresiva 0+000 al 0+500; donde se distinguen en su mayoría secciones transversales. Las características dinámicas relacionadas con su rugosidad (valores de rugosidades "n" de Manning) son de 0.06 para sus márgenes y 0.035 en la zona central de escurrimiento.

- El segundo, entre la progresiva 0+520 al 2+980; con secciones transversales variables, de menor geométrica que el primer. Se nota la presencia de matorrales y arbustos, las características de su rugosidad ("n" de Manning) son de 0.07 para sus márgenes y 0.1 en la zona central de escurrimiento. 50%

- El tercero entre la progresiva 3+000 a 3+492.89, secciones transversales con relativa variabilidad cuya geometría presenta características en un 60%

similares al primer subtramo. Escasa presencia de vegetación. En algunas zonas los márgenes están constituidos por material suelto, colocados por los pobladores de lugar con el propósito de proteger la ribera ante desbordes ocurridos por eventos fluviales. las características de su rugosidad (“n” de Manning) son de 0.06 para sus márgenes y 0.06 en la zona central de escurrimiento.

Resultados

- Cabe indicar que se ha tomado en cuenta las características geométricas y la presencia de los elementos naturales en el cauce y en ambos márgenes de la quebrada a lo largo del tramo a modelar.

- El modelamiento hidráulico indica que para caudales ligeramente mayores 5 m3/s, el tramo fluvial en estudio tiende a presentar los primeros indicios de desborde hídrico en zonas puntuales del segundo subtramo.

- A medida que los valores del caudal ascienden, los desbordes se incrementan en el segundo tramo y a la vez que se van manifestando desbordes iniciales con caudales aproximados a 60 m3/s en zonas puntuales del primer y tercer subtramo los ven incrementarse sus áreas de desborde conforme los caudales son mayores a los 60 m3/s.

- Se debe tomar en cuenta, para efectos de diseños y ejecución, los caudales de tiempo de retorno de 25 años para las obras de arte y defensa ribereña, así como de 50 y 100 años para infraestructura de acceso: pontones y puentes. Se ha considerado un caudal con tiempo de retorno de 200 años con la finalidad de evaluar la superficie de inundación y los efectos que tendrá en los sectores adyacentes al tramo de cauce que se ha modelado.

- Los desbordes producidos en función a los caudales obtenidos con diferentes tiempos de retornos, tienden primero a saturar el suelo de los márgenes del cauce, a desestabilizarlos para que luego se produzca el escurrimiento externo hacia los espacios adyacentes a las riberas, se inunden las zonas de depresión, que por lo general vienen a ser las canteras y zonas en proceso de consolidación.

- Una vez inundadas y suturadas las zonas susceptibles, gran porcentaje del escurrimiento se direccionara hacia la Av. Las Torres, eje relativamente perpendicular a la topografía del tramo fluvial en estudio, produciendo un estado de desestabilización de toda la zona afectada.

- Los efectos de los diferentes caudales, en función al Periodo de Retorno, que se presentan en el tramo modelado. Se representan en un Mapa de Inundación.

4.2.3. FLUJOS Y DRENAJE

HUAYCOS - LLOCLLAS (FLUJOS DE DETRITOS)

Los efectos de estos fenómenos no solo son locales, ya que además generan otras situaciones de riesgo, tales como represamientos momentáneos, inundaciones y erosión de riberas.

Este término lloclla en quechua significa masa de agua y material rocoso mezclado en movimiento. Huayco en quechua significa quebrada. Las variables que determinan la ocurrencia de los huaycos en la subcuenca del río Jicamarca son: precipitaciones pluviales medias en su cabecera de cuenca y cuenca media e intermitentes, escasas en su cuenca baja, presencia de grandes masas de materiales sueltos en las vertientes y lecho de la quebrada, aridez del lugar y las fuertes pendientes en sus tramos del cauce esta última no se acondiciona de manera principal al sector que en estudio que es un tramo de la quebrada del Huaycoloro.

EROSIÓN FLUVIAL

Este fenómeno, en mayor o menor grado se presenta casi en todo el trayecto de la quebrada de Jicamarca. Sus causas directas son las crecientes que ocurren en cada temporada de lluvias y las variaciones de su dinámica fluvial.

4.2.4. OBRAS DE PROTECCIÓN EJECUTADAS

En el ámbito de estudio, no se han ejecutado infraestructuras que ameriten obras de protección al cauce de la quebrada Huaycoloro. Particularmente son los mismos pobladores los que, con trabajos comunales y participación individual refuerzan las márgenes del río con material suelto de la zona, suelo desdeñable

4.2.5. PELIGRO DE ORIGEN HIDROLÓGICO-CLIMÁTICO

La evaluación de peligros se ha realizado tomando en consideración la información existente sobre estudios realizados sobre la Subcuenca baja del río Jicamarca, específicamente denominado río Huaycoloro, y el trabajo de campo realizado para analizar y inspeccionar la quebrada en mención, laderas, cauce del río entre otros.

Complementariamente, se ha obtenido información de la Imagen Satelital, y directamente de los pobladores mayores de edad que vivieron los embates de eventos ocurridos en la zona de estudio.

La determinación del Mapa de Peligros Hidrológicos se realiza tomando en consideración los resultados del análisis hidrológico efectuado para un período de retorno de 100 años y de la consideración complementaria de los siguientes factores, que inciden sobre el impacto que puede generar un fenómeno hidrológico:

- Pendiente: Cuanto mayor es la pendiente mayor es la velocidad que adquiere el material que el huayco acarrea.

- Área de Recepción: Cuanto mayor es el área de recepción mayor será el material que recibirá al activarse la quebrada.

- Tipo de Suelo, sectores de colmatación: El suelo pedregoso y erosionable es el de mayor peligro, pues deja libre mucho material de acarreo.

- Drenaje: Propiedad del suelo para absorber el agua de lluvia y evitar su escurrimiento.

- Nivel de Vegetación: Cuanto más árido es el suelo se incrementa el peligro, al quedar libre el material de acarreo

- Nivel de residuos sólidos y grado de contaminación: El inadecuado uso que se le da a la quebrada como un gran colector de residuo sólido y de componentes contaminantes genera material de arrastre que incide a reducir la caja del cauce

- Caudales Extraordinarios: De acuerdo a los datos estadísticos e históricos, se observa el comportamiento de la quebrada y sus posibilidades de inundación.

- Estado de Ocupación de los Cauces: En qué medida están ocupados las laderas y el cauce principal de la quebrada.

- Zonas expuestas a inundaciones: Para el presente estudio estamos tomando como evento para el Mapa de Peligros, las posibles inundaciones que podría soportar la zona de estudio, tomando como referencia un periodo de retorno de 100 años.

Sobre la base de la evaluación realizada se han determinado la siguiente zonificación, en función a la mayor concurrencia de peligros, y a la probabilidad que éstos puedan impactar en el ámbito de estudio**.**

4.3. MAPA DE PELIGROS HIDROLOGICO-CLIMATICO

La evaluación de peligros se ha realizado tomando en consideración la información existente sobre estudios realizados sobre la Subcuenca baja del río Jicamarca, específicamente denominado río Huaycoloro, y el trabajo de campo realizado para analizar e inspeccionar la quebrada en mención, laderas, cauce del río entre otros.

Complementariamente, se ha obtenido información de la Imagen Satelital, y directamente de los pobladores mayores de edad que vivieron los embates de eventos ocurridos en la zona de estudio.

La determinación del Mapa de Peligros Hidrológico-Climático se realiza tomando en consideración los resultados del análisis hidrológico efectuado para un período de retorno de 100 años1y de la consideración complementaria de los siguientes factores, que inciden sobre el impacto que puede generar un fenómeno hidrológico:

- Pendiente: Cuanto mayor es la pendiente mayor es la velocidad que adquiere el material que el huayco acarrea.

- Área de Recepción: Cuanto mayor es el área de recepción mayor será el material que recibirá al activarse la quebrada.

- Tipo de Suelo, sectores de colmatación: El suelo pedregoso y erosionable es el de mayor peligro, pues deja libre mucho material de acarreo.

- Drenaje: Propiedad del suelo para absorber el agua de lluvia y evitar su escurrimiento.

- Nivel de Vegetación: Cuanto más árido es el suelo se incrementa el peligro, al quedar libre el material de acarreo

- Nivel de residuos sólidos y grado de contaminación: El inadecuado uso que se le da a la quebrada como un gran colector de residuo sólido y de componentes contaminantes genera material de arrastre que incide a reducir la caja del cauce

- Caudales Extraordinarios: De acuerdo a los datos estadísticos e históricos, se observa el comportamiento de la quebrada y sus posibilidades de inundación.

- Estado de Ocupación de los Cauces: En qué medida están ocupados las laderas y el cauce principal de la quebrada.

- Canteras-Zonas de explotación y aprovechamiento de arcilla: cuanto mayor sea el área y nivel de excavación y depredación del suelo mayor serán las superficies inundadas ante el evento pluvial y desbordes fluviales.

- Zonas expuestas a inundaciones: Para el presente estudio estamos tomando como evento para el Mapa de Peligros, las posibles inundaciones que podría soportar la zona de estudio, tomando como referencia un periodo de retorno de 100 años.

Sobre la base de la evaluación realizada se han determinado la siguiente zonificación, en función a la mayor concurrencia de peligros, y a la probabilidad que éstos puedan impactar en el ámbito de estudio ***(Ver Mapa 27: Peligros Hidrológicos-Climáticos)***

ZONIFICACION DE PELIGROS HIDROLOGICO-CLIMATICO

La zonificación de peligros Hidrológico-climático se ha realizado tomando en cuenta los efectos que produce las condiciones geométricas y dinámicas del cauce de la quebrada del Huaycoloro comprometido en la zona de estudio así como el comportamiento pluvial ante eventos extraordinarios con periodo de retorno de 100 años en el área de influencia, las cuales influyen en los sectores inspeccionados, ocasionando un nivel de daños en pérdidas materiales y/o vidas humanas, antecedentes de inundación, trabajos realizados en orden a controlar las crecientes y las acciones que se han podido realizar en las zonas de explotación de canteras.

La zonificación de peligros Hidrológico-climático se muestra en el Mapa Nº 29; de acuerdo a la descripción siguiente:

a. *Zona de Peligro Bajo:* Son aquellas áreas donde el terreno natural no ha sufrido alteraciones en sus niveles topográficos conservando su pendiente, no han sufrido alteraciones en su superficie y muestran áreas con baja susceptibilidad a inundaciones pluviales. En esta zona las precipitaciones producen escurrimientos superficiales o encharcamientos de agua leve, las evacuaciones son relativamente rápidas, con bajo grado de arrastre de sedimentos, producto de la erosión laminar y no existe flujo de lodos. Las inundaciones por desborde de la quebrada es poco probable, la divagación o desplazamiento del cauce no llegaría a esta zona, ni los efectos de erosión de las riberas.

Específicamente la zona de peligro bajo se presenta en dos de los sectores del centro poblado de Nievería En las partes sureste de los sectores de las Casuarinas y Nievería respectivamente los cuales son continuos y adyacente al Centro Arqueológico de Cajamarquilla.

b. *Zona de Peligro Medio:* Son aquellas áreas de la zona de Estudio cuyos niveles topográficos en función al tiempo, a lo mucho, no han sufrido alteraciones en su superficie. En esta zona el flujo de escorrentía superficial es moderado, existen algunos flujos de lodo en puntos críticos y colmatación de material de arrastre en diversos puntos de la zona. Las inundaciones por desborde de la quebrada Huaycoloro es muy poco probable así como en algunos sectores el desplazamiento del cauce no llegaría a esta zona, ni los efectos de erosión en las riberas.

En el ámbito de Centro poblado de Huachipa, comprende los sectores de La Unión, 14 de Febrero y los Ángeles de Huachipa, así como parte de los sectores noroeste de Pinazo y Unión Perú, el sector suroeste de Caballeriza. Además parte central y áreas *extremas* del sector Huerta, parte este del sector El Paraíso de Huachipa y gran porcentaje de área adyacente al canal Huachipa del sector Alto Huayco, así como, gran parte de los sectores Santa Rosa del Huaycoloro y Haras El Huayco.

Referente al poblado de Nievería, La zona de peligro medio involucra los sectores de Valle Sagrado de Huachipa, Los jardines, Los topacios y Las Praderas de Huachipa, además gran parte del sector de Las Flores, parte extrema norte y sureste del sector Buena Vista, la extensión sureste del sector Pampa Mendoza y área oeste del sector de Huayco Grande. Así como gran porcentaje del sector

Portales de Nievería y una extensión menor situada al suroeste de Chambala Nievería. También compromete la parte central y sureste del sector Nievería y una zona en sentido del perímetro del centro arqueológico de Cajamarquilla.

c. *Zona de Peligro Alto:* Son aquellas áreas donde el terreno ha sufrido depredación de su suelo, convirtiéndoles en canteras de explotación de insumos para la industria de la construcción en la elaboración de ladrillos. Son zonas que en función a la explotación intensiva de sus canteras y áreas con profundidades similares hasta los 10 m. son susceptibles a inundaciones pluviales con el resultado de inestabilizar la relativa verticalidad de la excavación.

Se adiciona a este análisis de zonificación de peligro Alto, las zonas susceptibles a inundaciones fluviales cercanas al cauce de la Quebrada del Huaycoloro el cual por su comportamiento dinámico es propenso a producir la inestabilidad de sus taludes.

En la Zona del poblado de Huachipa, comprende los sectores de Los Geranios de Huachipa, La Encalada de Huachipa, las Moras de Huachipa y Corazón de Jesús, gran parte de los sectores Pinazo, Santa Cruz de Huachipa y santa Isabel de Huachipa, el lado sureste de los sectores Media Luna y Caballeriza respectivamente, además de las extensiones extremas del sector de Sagitario. También la parte noroeste del sector Huachipa y parte sureste del sector Violeta Correa, áreas extremas del sector Huerta, toda la parte suroeste de los sectores Alto Huayco y Haras del Huayco, así como la parte sur este del sector Santa Rosa del Huaycoloro

En Nievería corresponde las áreas medias y bajas del sector de la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna, Los sectores de Nuevo Paraíso, Rinconcito San Antonio, los Cedros, la Huerta, Santa Ana y Tambo Barranco respectivamente, gran parte de los sectores Buena Vista, Cerro Esmeralda, Pampa Mendoza y Huaico Grande, además de las parte norte y norestes de los sectores de Huerto de Nievería, Las Palmeras y Riveras de Cajamarquilla en el margen derecho de la quebrada Huaycoloro así como de los sectores Portales de Nievería, Señor de la Exaltación y Chambala Nievería. Así como la parte central y extremas del sector Nievería.

d. *Zona de Peligro Muy Alto:* Son las zonas que corresponden a los actuales lechos y planicies de inundación de la quebrada del Huaycoloro así como a sus respectivas

riberas erosionables por la acción hidrodinámica propensas a producir inestabilidad de sus taludes. Estas áreas, ante un evento extraordinario, se activan e incrementan su peligro esto inmediatamente después que se haya producido una precipitación intensa.

Se relaciona, además a esta zona, aquellas áreas donde las canteras han sufrido una alta depredación de su suelo en la continua explotación de insumos para la industria de la construcción. Son zonas que en función a la explotación intensiva de sus canteras y áreas con profundidades similares de 10 a 20 ó más metros de profundidad. Son susceptibles a inundaciones pluviales con el resultado de una gran inestabilidad de sus taludes y laderas por la relativa verticalidad de la excavación.

En esta zona las precipitaciones intensas producen inundaciones, el flujo de escorrentía es repentino e intenso y el transporte de sedimentos en la quebrada es medio a alto y existen flujos de material sólido y colmatación de material de arrastre en diversos puntos del cauce.

Comprende los lechos y riberas de la quebrada del Huaycoloro comprendido dentro de la zona de estudio.

En el Centro poblado de Nievería corresponde toda la parte alta circundante al sector de la Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna, en la parte extrema central del sector de Nievería en donde se ubican canteras de 15 a 20 m. de profundidad y mayores a ellas. Esta zona está cerca al canal de riego Huachipa.

En el poblado de Huachipa, corresponde gran parte de los sectores de Las Brisas de Paraíso y de Huachipa respectivamente, la parte noroeste del sector Violeta Correa, toda el área adyacente a la pista Las torres desde el cruce de la quebrada del Huaycoloro hasta el sector Media Luna, en ella se denota que la mayor parte del tramo esta sobre los sectores de viviendas. Además comprende la parte noreste del sector Media Luna en el cual se ubican canteras y excavaciones mayores a los 20 m. de profundidad, la parte media del sector Unión Perú, la parte norte del sector Santa Isabel de Huachipa y la parte central del sector de Sagitario.

4.4. MAPA SÍNTESIS DE PELIGROS NATURALES

Tomando en cuenta la posibilidad de ocurrencia simultánea de los eventos: de Origen Climático–Hidrológico y Geológico-Geotécnico; la confluencia de fenómenos anualmente atípicos como: lluvias intensas en las partes más altas de la cuenca, que ocasionen descargas extraordinarias a través de la quebrada, juntamente aconteciendo un sismo de moderada magnitud (MI=7) en el que el suelo de cimentación es sometido a condiciones límites de operación debido a estado de saturación y las vibraciones propias del fenómeno en el área de estudio, se ha elaborado el Mapa de Peligros Síntesis de las Zonas de Huachipa y Nievería, el cual se presenta en el MAPA Nº 30, de acuerdo a la descripción siguiente:

a).- Zona de Peligro Medio:

Comprende áreas específicas en zonas localizadas de Huachipa y Nievería donde la presencia de suelos de capacidad portante es mayor a 1.20 Kg/cm2, se encuentran distantes a las franjas de inundación de la quebrada o ubicadas sobre terrazas altas de cotas relativamente mayores; suelos que no han sido depredados o sus niveles han sido explotados hasta una profundidad de 4.00 m.

En esta zona la pérdida de resistencia mecánica del suelo de cimentación en condiciones saturadas (por efectos del colapso de los canales de riego durante el sismo) se llega a desarrollar en forma parcial, pero no se originan problemas de colapso,

b).- Zona de Peligro Alto:

En las áreas de Huachipa y Nievería, existen zonas de peligro alto, por estar ubicadas sobre suelos que han sido explotados hasta una profundidad máxima de 10.00 m. y que en condiciones de ocurrencia de peligros simultáneos la falla de talud se vuelven inminentes afectando ambos lados de la línea de coronación, la particular topografía que presenta esta zona por de la intensa explotación del material terreo, ha hecho que en las partes deprimidas los suelos se encuentren sueltos y de granulometría casi uniforme por el cual en condiciones saturadas pueden perder parcialmente la capacidad de carga.

c).- Zona de Peligro Muy Alto:

Franja inestable, zona de falla en talud vertical conformado por material limo arenoso con arcillas de compacidad medio y firme susceptible a derrumbes en condiciones saturadas. Peligro sísmico alto, alta amplificación sísmica.

Zona susceptible a inundaciones pluviales, con inestabilidad de laderas y taludes y/o excavaciones. Explotación intensiva de canteras de 10 a 20 m. de profundidad.

4.5. FENÓMENOS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS

4.5.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS.

Definiremos los peligros tecnológicos como aquellas amenazas inducidas por acción del hombre a través de las actividades económico-productivas que generan impactos negativos a la salud, la vida, la economía y la ecología de las poblaciones asentadas en espacios urbanos principalmente. La causa fundamental la constituyen los procesos tecnológicos manejados de manera inadecuada. El vertiginoso avance tecnológico de la química industrial trae como consecuencia la producción de sustancias cuyas características de peligrosidad es necesario identificar, evaluar y gestionar.

Para efectos del presente estudio ,los peligros tecnológicos serán clasificados en dos grandes grupos; el primero compuesto por la contaminación de suelos, agua y aire; debido a que son estos 3 medios los que sustentan la vida de la población asentada en el área urbana y rural de importancia, el segundo grupo lo componen las sustancias químicas cuyas características de peligrosidad se hallan íntimamente ligadas a los procesos económicos e industriales los cuales constituyen la base del desarrollo local en espacios urbanos emergentes como el Sector “Huachipa”.

4.5.2. NORMATIVIDAD SECTORIAL.

A continuación se mencionan algunas de las principales normas legales ambientales referentes a la contaminación ambiental y al manejo de sustancias peligrosas.

a. Ley del Ambiente N° 28611

b. Residuos Peligrosos y Residuos de Origen Doméstico de Gestión Municipal

- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314.

c. Agua

- Resolución Legislativa 24926 (10-11-88). Convenio para la Protección del Medio Ambiente y la Zona Costera del Pacifico Sudeste y su Protocolo para la Protección del Pacifico Sudeste contra la Contaminación proveniente de Fuentes Terrestres.

- Documentos que MITINCI presenta a consulta ciudadana; Protocolo de Monitoreo de Efluentes Líquidos. Separata Especial “El Peruano”. 11 de Julio de 1999.

- Ley 26620 (09-06-96), Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres.

- Decreto Supremo 004-99-PE (28-03-99), Reglamento General para la Protección Ambiental en las Actividades Pesqueras y Acuícolas, art. 9.

- Decreto Ley 17752 (24-07-69), Ley General de Aguas, art. 14, 22,23 y 24.

- Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas, modificado por Decreto Supremo 029-83-SA (25-08-83).

- Resolución Directoral 0052-96-DCG (09-03-96), aprueban lineamientos para el desarrollo de estudios de impacto ambiental relacionados con los efectos que pudiera causar la evacuación de residuos por tuberías a los cuerpos de agua.

- Resolución Directoral 0238-95-DCG (16-09-95), dictan normas técnicas a fin de prevenir y controlar las descarga de residuos, mezclas oleosas y otros en el área marítima por parte de las plataformas fijas o flotantes.

- Resolución Directoral 0497-98-DCG (09-12-98), aprueban lineamientos para elaboración de planes de contingencia en caso de derrame de hidrocarburos y sustancias nocivas al mar, ríos o lagos navegables.

4.5.3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Las actividades económicas, productivas y domésticas generan impactos negativos a los ecosistemas y población del Sector “Huachipa”. La alteración de las condiciones y características naturales del suelo, el agua, la atmósfera y los sistemas vivientes constituyen peligros a la comunidad principalmente, esto se traduce en un deterioro de la calidad de vida del poblador de la ciudad además de la degradación del espacio geográfico y sus componentes. Resulta imprescindible entonces analizar diversos parámetros para conocer el grado de contaminación del ambiente lo cual posibilitara proponer alternativas de solución viables en un contexto de desarrollo sostenible.

En una primera aproximación se han definido únicamente las áreas de agua, suelos y atmósfera por ser los componentes ambientales de mayor incidencia de peligros tecnológicos y además resultan ser un buen marco de estudio debido a los objetivos del trabajo teniendo en cuenta que no se trata de estudios de impacto ambiental al detalle y más bien la prioridad de investigación corresponde al dominio de las sustancias químicas peligrosas y su implicancia en el entorno.

A. CONTAMINACIÓN DE AGUA.

El agua de diferentes usos se contamina debido a las acciones de la población en su quehacer cotidiano además de las actividades económico-productivas, alterándose sus características originales lo cual recae en el deterioro de la salud de los pobladores principalmente, a continuación de describen los principales tipos de contaminación.

CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES.

Los efluentes se definen como aquellos residuos líquidos resultantes de los procesos industriales, comerciales y domésticos de la población. Estas emisiones denominadas también aguas residuales, servidas o desagües simplemente, contienen una alta carga bacteriana y diversos contenidos de elementos químicos tóxicos para la salud. A continuación se describen brevemente algunas de las principales características de esta agua en el Sector “Huachipa”.

La evacuación de aguas servidas se efectúa mediante colectores principales y secundarios cuyas tuberías fluctúan en diámetros entre 6 y 21”; esta red de desagüe tiene una antigüedad de entre 30 y 40 años y presenta un deterioro por la ausencia de mantenimiento preventivo.

Existen buzones de desagüe de los cuales gran parte carecen de tapa de inspección; generándose atoros en la red cuando la población arroja desperdicios; esta es la causa principal de aniegos, malos olores y la secuela de contaminación que ello implica.

La disposición final de descargas se realiza a través de colectores que desembocan en el rio Huaycoloro. Algunas de estas descargan libremente sin tubería a canal abierto, erosionando, erosionando peligrosamente la zona de los acantilados que atraviesan, contaminando el ambiente con desperdicios, excretas y malos olores.

Los efluentes de la actividad industrial son vertidos directamente al río Huaycoloro sin ningún tratamiento previo.

En general las aguas del rio Huaycoloro y canales de Nievería y Huachipa están expuestas a la contaminación por descargas de desechos domésticos e industriales principalmente. La contaminación de las quebradas por descargas domésticas vertidas a través de los colectores de desagües del sector "Huachipa". Los desechos domésticos sin tratar o tratados inadecuadamente contienen altas concentraciones y nutrientes, se estima altas carga orgánica de D.B.O. para los desechos domésticos.

FOTOGRAFIA 42: CONTAMINACIÓN DEL RIO HUAYCOLORO POR EFLUENTES DOMÉSTICOS



Fuente: PERD Huachipa

CONTAMINACIÓN DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

La contaminación de las estructuras de almacenamiento y distribución de agua potable se deben a la turbidez de las aguas como consecuencia de la falta de sedimentación fina de lodos, barro y limo que no han sido retenidas en los desarenadores se genera metano el cual en presencia de Cloro forma Thialometanos que son sustancias cancerígenas.

CONTAMINACIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO.

a. Contaminación de Estructuras Hidráulicas.

Debido a la antigüedad y a la falta de mantenimiento; los pozos y reservorios de agua presentan un deterioro y contaminación.

El mal estado de funcionamiento y la falta de mantenimiento de los pozos y reservorio constituyen la principal causa de contaminación de agua potable.

Se concluye que estas estructuras requieren de mantenimiento periódico e implementación de sistemas de desinfección y monitoreo permanente.

Contaminación Físico-Química de Agua para Consumo Humano

Los resultados de las pruebas efectuadas permitirán conocer el valor de sólidos totales disueltos y concentraciones de recomendados por las Guías para la Calidad del Agua Potable de La OMS-1995.

La presencia de sólidos totales se deba probablemente a un deficiente sistema de tratamiento primario de agua. Los sólidos totales disueltos comprenden sales inorgánicas y pequeñas cantidades de materia orgánica y su presencia en altas concentraciones causan incrustaciones en las tuberías de conducción, los calentadores de agua, las calderas y los aparatos domésticos. No se dispone de datos fiables sobre los posibles efectos en la salud por la ingestión en agua de bebida y no se propone un valor guía basado en criterios sanitarios.

En cuanto al plomo, se sabe que es un toxico general, que se acumula en el esqueleto, los lactantes y niños hasta los 6 años y las mujeres embarazadas son las más vulnerables a sus efectos negativos para la salud. El plomo es tóxico para el sistema nervioso tanto central como periférico y tiene efectos neurológicos subencefalopáticos y comportamentales.

b. Contaminación de Agua para Consumo Humano en la Red Pública

Los resultados de mediciones efectuadas en la red pública permitirán evaluar los siguientes parámetros: Cloro Residual (mg/L), ph y Turbiedad.

B. CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Los suelos son contaminados por diversos agentes resultantes de las actividades económicas diversas, esto se debe a inadecuadas prácticas de disposición de residuos

sólidos, insuficiente servicio de saneamiento básico y a todas aquellas acciones que representen aporte de sustancias o materiales ajenos a la constitución media de los suelos.

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS

El Sector "Huachipa" enfrenta una fuerte dificultad para establecer un adecuado servicio de recolección y disposición de residuos sólidos municipales. La limitada capacidad de gerencia, la creciente producción Per cápita de residuos sólidos, la falta de equipamiento adecuado, la inexistencia de sistemas selectivos para el manejo de los distintos tipos de residuos y los malos hábitos de la población constituyen las principales causas asociadas a su mal manejo.

El peligro de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varía considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La producción y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables. El almacenamiento inadecuado de los residuos sólidos, repercute en el ornato de la ciudad y en la producción de insectos que transmiten una serie de enfermedades infecciosas. El transporte puede convertirse en un medio de dispersión de residuos sólidos por la ciudad y eventualmente causar accidentes ocupacionales.

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo y a la población en general cuando se alimenta de animales de consumo humano criados en botaderos de basura. Este es el caso de las Chancherías Clandestinas distribuidas en el Sector "Huachipa" principalmente en las proximidades de UNICON.

Además existen botaderos de Residuos Sólidos a cielo abierto en varias zonas del área de estudio. En general el manejo de residuos sólidos en cuanto a la capacidad de gestión edil no ha crecido al mismo ritmo que la población. En este contexto ciertas prácticas inadecuadas de manejo y tratamiento de residuos sólidos en el distrito contribuyen a la contaminación ambiental de la ciudad e incrementan los peligros de contraer enfermedades infecciosas a los pobladores, entre las prácticas más importantes tenemos las siguientes:

- La acumulación de residuos sólidos en los espacios públicos.

- El reciclaje informal de los residuos sólidos comerciales.
- El uso de los residuos sólidos sin tratamiento previo en la alimentación de cerdos.
- El arrojo de los residuos sólidos en los cursos superficiales de agua, canales de regadío y en las riveras del río Huaycoloro y proximidades de los canales de regadío de Nievería y Huachipa.

CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR SILOS

Durante la evaluación de campo se identificaron silos, los que fueron localizados vía el sistema de posicionamiento global GPS.

La presencia de silos en el Sector "Huachipa" representa un peligro de contaminación por cobertura limitada del servicio de alcantarillado. Un servicio adecuado de eliminación de excretas es un factor determinante para mantener buenas condiciones de salubridad.

La ausencia de este servicio incrementa notablemente la tasa de enfermedades infectocontagiosas. Los sectores de la población que no disponen de conexiones de alcantarillado utilizan letrinas, tanques sépticos o defecan al aire libre. En estas zonas, la población se encuentra frecuentemente expuesta al contacto con el material fecal humano. Este contaminante también puede ser diseminado por animales y vectores (ratas, moscas e insectos, etc.), contribuyendo a la contaminación del agua y los alimentos. Dado que muchas enfermedades infectocontagiosas se transmiten por la vía fecal-oral, la disposición adecuada de los residuos fecales humanos contribuiría con reducir la exposición de la población a este material orgánico altamente contaminante.

El inadecuado servicio de saneamiento al igual que el servicio deficiente de suministro de agua, contribuye con una proporción importante de los casos de diarrea que se presentan en el distrito. Se estima que ampliando la cobertura del sistema de alcantarillado hacia la periferia y las zonas de expansión urbana del Sector "Huachipa" disminuirían los casos de diarrea por año.

Se concluye que la contaminación por silos dependerá de su ubicación, cercanía a viviendas y básicamente del tratamiento antiséptico que se le aplique. Sin embargo una solución viable desde el punto de vista sanitario se halla en la ampliación de la cobertura

básica de saneamiento mediante el tendido de redes de alcantarillado hacia las zonas de expansión urbana principalmente.

C. CONTAMINACIÓN POR CEMENTERIOS

A continuación se describen las principales características del cementerio "La Campiña" respecto a la contaminación ambiental.

Este cementerio no cuenta con autorización sanitaria ni Licencia Municipal.

En base a la Ley de Cementerios y Servicios Generales se aplicarán el cumplimiento de los siguientes criterios para determinar los niveles de peligro de contaminación:

- Textura de suelo arcillo arenosa.
- Napa freática mayor de 2.5 m. de profundidad.
- Área no menor de 30,000 m2
- Pendiente no mayor de 20º.
- Distancia mínima a zonas de acumulación de residuos sólidos, desmonte relleno sanitario igual a 100 m.
- Distancia mínima a zonas de Acequias, Ríos etc., igual a 100 m.
- Altura del cerco perimétrico no menor de 2.40 m.

En el caso del mencionado cementerio será considerado como tradicional y deberán tener un área verde mínima equivalente al 20 % de su superficie total.

Los cementerios ubicados en áreas agrícolas serán considerados del tipo ecológicos.

Los cementerios cuando no son técnica y sanitariamente manejados ocasionan impactos al suelo, agua, atmósfera y ecosistemas urbanos, los problemas más relevantes asociados a estas estructuras son:

- Generación de olores y gases por descomposición de cadáveres.
- Contaminación de aguas subterráneas.

- Proliferación de roedores y vectores infecciosos.

- Deterioro visual escénico del paisaje. Ver anexo D-8.

El cementerio del Sector “Huachipa” según la Ley de Cementerios y Servicios Generales se define como tradicional debido a la disposición geométrica de sus cuarteles, nichos, mausoleos y criptas. La descomposición de cadáveres y la generación de olores son parte de un proceso físico natural y debido estar ubicado en lo base de una colina, el viento transportaría dichas emanaciones aunque mínimas. Con el transcurrir del tiempo los contaminantes resultados de la descomposición de cadáveres percolarían al subsuelo depositándose en solución la materia orgánica descompuesta habiéndose fijado algunos elementos previamente en el suelo. La cercanía de estructuras hidráulicas próximas como canales, contribuye a la contaminación de aguas y suelos.

D. CONTAMINACIÓN DE AIRE.

PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR EMISIONES GASEOSAS A LA ATMÓSFERA.

En el Sector “Huachipa” se han identificado grandes industrias que emitan contaminantes gaseosos a la atmósfera. No se cuenta con datos fiables acerca de los gases contaminantes emitidos por dichas empresas, sin embargo se sabe que estas actividades industriales aportan cantidades considerables de emisiones atmosféricas en perjuicio de la población y ecosistemas. Es importante mencionar a las Industrias Ladrilleras en este rubro.

PELIGRO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN INTERSECCIONES DONDE SE CONGESTIONA EL TRÁFICO.

El Sector “Huachipa”, las avenidas principales constituyen los principales focos contaminantes de polución sonora debido a los ruidos molestos de claxon y bocinas de automóviles de transporte público (colectivos), los cuales no cesan de tocar sus bocinas para captar pasajeros durante todo el día.

Se han identificado como principales fuentes de polución sonora en el Sector “Huachipa” las intersecciones de jirones y avenidas donde se originan ruidos molestos por bocinas de vehículos.

4.5.4. EVALUACIÓN DE PELIGROS ANTRÓPICOS / TECNOLÓGICOS

A. GENERALIDADES

Los suelos, el agua y el aire del distrito se están modificando en cuanto a la calidad y cantidad de sustancias ajenas a su contenido original, esto se debe a las emisiones gaseosas y liquidas emitidas por las chimeneas y colectores respectivamente a partir de las industrias y viviendas ubicadas en el área de estudio, las emisiones gaseosas resultantes de la combustión de los vehículos del parque automotor y de la actividad industrial, los vertimientos de desagües domésticos e industriales, etc. Todo esto unido a una creciente y desordenada expansión urbana en ausencia de una adecuada planificación ambiental, sumados a las efectos perjudiciales de los residuos de procesamientos industriales y domésticos, impactan de manera significativa en los ecosistemas urbanos, imposibilitando el desarrollo sostenible de la ciudad.

B. EVALUACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Previamente a la evaluación de los peligros tecnológicos identificados en el Sector "Huachipa", explicaremos el enfoque actual de la ciencia como resultado de vastas investigaciones de diversas disciplinas a través del tiempo y que permitirán unificar criterios dirigidos hacia la comprensión de los peligros materia del presente estudio.

La definición de términos y conceptos es un paso fundamental y una influencia dominante en la organización del pensamiento y, por consiguiente, en la dirección de la investigación y la aplicación en estudios de peligros.

La investigación sobre los desastres y los peligros aun ha de producir un cuerpo de teoría y terminología sólido y de amplia aceptación. Como tal, tanto los conceptos como sus significados reflejan diferentes perspectivas y enfoques que han evolucionado mediante los años bajo la influencia de diferentes disciplinas académicas. En la teoría sobre los desastres, se han incorporado gradualmente los aportes de las ciencias naturales, aplicadas y sociales, hasta llegar a modelos más complejos y holísticos. Estos enfoques influyen decisivamente en las estructuras y estrategias creadas para la gestión de desastres en América Latina y en la conceptualización y aplicación del análisis de peligros en el contexto de tales estructuras y estrategias.

Es aceptado en la actualidad el enfoque de identificación y evaluación de peligros tecnológicos vía análisis de los procesos físicos, químicos y biológicos que rigen su evolución, entendiéndose el fenómeno como sinónimo de amenaza de origen antropogénicos, constituyéndose además como el factor activo de riesgo, el cual debe ser analizado como un conjunto de parámetros susceptibles de calificación cuantitativa y cualitativa definidos en su mayoría por la legislación ambiental sectorial vigente que permitan definir el nivel de peligro para la consiguiente propuesta de alternativas de solución viable y eficaces.

En ese contexto y de acuerdo a los objetivos de estudio se identificaran y evaluaran los peligros de contaminación ambiental y el peligro de sustancias químicas

En tal sentido se evaluaran los siguientes Peligros Tecnológicos basados en la legislación ambiental vigente y en criterios ecológicos a partir de los estándares nacionales y de la OMS, valores a partir de los cuales se ha elaborado una escala cuantitativa desde cero correspondiente a un peligro nulo o inexistente hasta un valor máximo de uno correspondiente a un peligro muy alto. Debido a que la escala descriptiva propuesta por el Programa Ciudades Sostenibles está compuesta por 4 niveles de peligro sin incluir el peligro nulo correspondiente a cero, se ha elaborado una equivalencia entre la escala cuantitativa y descriptiva, tal como se describe en el siguiente cuadro a partir de una división proporcional entre los cuatro niveles de peligro, a cada uno de los cuales se ha hecho corresponder un rango que tiene como valor base el límite máximo permisible para cada parámetro físico, químico y biológico.

EVALUACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Se describe a continuación las tablas de evaluación en base a parámetros y rangos de peligro según la escala del Programa Ciudades Sostenibles:

CUADRO 27: PELIGRO DE CONTAMINACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Rango	0 a 0.25	0.25 a 0.50	0.50 a 0.75	0.75 a 1.00
1.-Turbidez (UNT).	0 - 2.5	2.5 - 10	10 - 40	Mayor que 40
2.-Sólidos Totales (mg/L).	0 - 250	250 - 1000	1000 - 4000	Mayor que 4000
3.-Sólidos T. Disueltos (mg/L).	0 - 250	250 - 1000	1000 - 4000	Mayor que 4000
4.-Cloruros (mg/L Cl).	0 - 62.5	62.5 - 250	250 - 1000	Mayor que 1000
5.-Demanda Bioquímica de Oxigeno DBO (mg/L).	0 - 1.25	1.25 - 5	5 - 20	Mayor que 20
6.-Sulfatos (mg/L SO4).	0 - 62.5	62.5 - 250	250 - 1000	Mayor que 1000
7.-Oxígeno Disuelto (mg/L O2).	12 - 48	3 - 12	0.75 - 3	0 - 0.75
8.-Cadmio (mg/L Cd).	0 - 0.0025	0.0025 - 0.01	0.01 - 0.04	Mayor que 0.04
9.-Hierro (mg/L Fe).	0 - 0.075	0.075 - 0.3	0.3 - 1.2	Mayor que 1.2
10.-Plomo (mg/L Pb).	0 - 0.0125	0.0125 - 0.05	0.05 a 0.20	Mayor que 0.20
11.-Alcalinidad Total (mg/L CaCO3).	0 a 125	125 a 500	500 a 2000	Mayor que 2000
12.Potencial Hidrogeno-20 C.	Entre 6 y 9	Entre 5 y 6 Entre 9 y 10	Entre 3 y 5 Entre 10 y 12	Entre 1 y 3 Entre 12 y 14

Fuente: Equipo Técnico.

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS

CUADRO 28: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS - SECTOR "HUACHIPA".

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →											
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto			
Resultados de la Vigilancia de Gestión Municipal Julio 2006	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.	
Etapas																				
I. Recolección													5							5
II. Recepción y Transporte.												4								4
III. Salud Ocupacional.													5							5
IV. Protección de los Trabajadores												4								4
TOTAL												**8**	**10**							**18**

Fuente: Equipo Técnico.

Nivel de Peligro Promedio 18/4=4.5

Nivel de Peligro Medio (0.5)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS.

CUADRO 29: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS - SECTOR "HUACHIPA".

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-impacto de los Efluentes Industriales		5			**5**
2.-Impacto de los Efluentes Domésticos.		4			**4**
3.-Impacto de los Residuos Sólidos Domésticos.			7		**7**
4.- Impacto de los Residuos Sólidos Hospitalarios.		4			**4**
5.- Impacto de los Fertilizantes y Pesticidas.			7		**7**
6.-Impacto por Derrame de Hidrocarburos.	1				**1**
TOTAL	**1**	**13**	**14**		**28**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 30: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación de Suelos

Nivel de Peligro Promedio 28/6=4.7

Nivel de Peligro Medio (0.5)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE TERRENOS DE CULTIVO.

CUADRO 31: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE TERRENOS DE CULTIVO - SECTOR "HUACHIPA".

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-impacto de los Efluentes Industriales		5			**5**
2.-Impacto de los Efluentes Domésticos.		4			**4**
3.-Impacto de los Residuos Sólidos Domésticos.			7		**7**
4.- Impacto de los Residuos Sólidos Hospitalarios.		4			**4**
5.- Impacto de los Fertilizantes y Pesticidas.			7		**7**
6.-Impacto por Derrame de Hidrocarburos.	1				**1**
TOTAL	**1**	**13**	**14**		**28**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 32: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación de Suelos

Nivel de Peligro Promedio 28/6=4.7

Nivel de Peligro Medio (0.5)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS, AGUA Y ECOSISTEMA NATURAL DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO.

CUADRO 33: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS AGUA Y ECOSISTEMA DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO-SECTOR "HUACHIPA".

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-Impacto de los Efluentes Industriales					**5**
2.-Impacto de los Efluentes Domésticos.					**4**
3.-Impacto de los Residuos Sólidos Domésticos.					**7**
4.- Impacto de los Residuos Sólidos Hospitalarios.					**4**
5.- Impacto de los Residuos Sólidos Industriales.					**7**
6.- Impacto de los Escombros de Construcción.					**1**
7.-Impacto Escénico Paisajístico					**1**
TOTAL			**8**	**54**	**62**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 34: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Calificación.	Ponderación.
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.			

Promedio de Peligro de Contaminación de la Quebrada Huaycoloro

Nivel de Peligro Promedio 62/7=8.9

Nivel de Peligro Muy Alto (1.00)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS, AGUA Y ECOSISTEMA URBANO POR CANTERAS INFORMALES.

CUADRO 35: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS AGUA Y ECOSISTEMA DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO-SECTOR "HUACHIPA".

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-Impacto del deterioro y agotamiento irreversible del suelo				10	**10**
2.-Impacto de la desaparición de la capa productiva del suelo por el movimiento de tierra.				9	**9**
3.-Impacto de la generación de material articulado (polvo)				15	**15**
4.- Impacto de la generación de ruido y vibración por maquinaria y equipo utilizado por la minería informal.				9	**9**
5.- Impacto en el suelo y acuífero por derrames de hidrocarburos desde la maquinaria pesada.				15	**15**
6.- Impacto de riesgos de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores de las canteras				2	**2**
7.-Impacto Escénico Paisajístico				2	**2**
8.- Impacto de seguridad física por inestabilidad de taludes producto de las excavaciones profundas				10	**10**
TOTAL				**72**	**72**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 36: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →									
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto	
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.	Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación de Contaminación de Suelos, Agua y Ecosistema Urbano por Canteras Informales

Nivel de Peligro Promedio 72/8=9.00

Nivel de Peligro Muy Alto (1.00)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS, AIRE AGUA Y ECOSISTEMA URBANO POR LADRILLERAS

CUADRO 37: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS, AIRE, AGUA Y ECOSISTEMA POR LADRILLERAS

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-Impacto atmosférico por emisiones gaseosas				10	**10**
2.-Impacto atmosférico por la generación de residuos sólidos				9	**9**
3.-Utilizacion e incineración de combustibles fósiles				15	**15**
4.- Impacto de la generación de ruido y vibración por maquinaria y equipo utilizado en las ladrilleras.				9	**9**
5.- Impacto en el suelo y acuífero por derrames de hidrocarburos desde la maquinaria pesada.				15	**15**
6.- Impacto de riesgos de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores de las ladrilleras				2	**2**
7.-Impacto Escénico Paisajístico				2	**2**
8.- Impacto de seguridad física por el riesgo de incendio				10	**10**
TOTAL				**72**	**72**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 38: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación de Contaminación de Suelos, Agua y Ecosistema Urbano por Canteras Informales

Nivel de Peligro Promedio 72/8=9.00

Nivel de Peligro Muy Alto (1.00)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR MERCADOS.

CUADRO 39: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR MERCADOS –SECTOR "HUACHIPA".

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-Sistema de Agua Potable inadecuado.				9	**9**
2.-Sistema de Alcantarillado Inadecuado				9	**9**
3.-Higiene Insuficiente.			7		**7**
4.-Estructura s de Acopio Insuficiente. (Contenedores).			7		**7**
5.-Servicios Higiénicos Insuficientes.				9	**9**
6.-Depósitos de Basura al interior del Mercado Insuficientes.				9	**9**
7.-Espacio y Ventilación Insuficientes.				9	**9**
TOTAL			**14**	**45**	**59**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 40: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación por Mercados
59/7=8.43

Nivel de Peligro Muy Alto (1.00)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR CEMENTERIOS

CUADRO 41: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN POR CEMENTERIOS - C. LAS PALMERAS.

Parámetros*	B		M	A	MA	Total
1.-Area (Ha.)	Mayor que 3		3 a 2	1 a 2	Menor que 1	5
2.-Suelo Arcilloso y/o Arenoso	Si	No	Arcillo Limoso	Areno Limoso	Limoso	
3.-Pendiente (Grados)	20 a 25		25 a 30	30 a 35	Mayor que 35	3
4.-Muro Perimétrico (Altura y Tipo). (m.)	Concreto o Adobe Menor que 2.4		Concreto o Adobe Menor que 2.0	Cerco de Alambre	Sin Muro	8
5.-Proximidad a Canales u Obras Hidráulicas (m.)	75 a 100		50 a 75	25 a 50	Menor que 25	3
6.-Proximidad a Rellenos Sanitarios o Acumulación de Residuos Sólidos. (m.)	75 a 100		50 a 75	25 a 50	Menor que 25	3
7.-Profundidad de Napa Freática. (m.)	Mayor que 2.4		De 1.8 a 2.4	De 1.2 a 1.8	Menor que 1.2	3
TOTAL						**25**

Fuente: Equipo Técnico.
* Criterios según la Ley de Cementerios.

CUADRO 42: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →										
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto		
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.		Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación de Suelos

Nivel de Peligro Promedio 25/7=3.5

Nivel de Peligro Medio (0.5)

EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR INDUSTRIAS.

CUADRO 43: MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DE AIRE, SUELO, Y ECOSISTEMA NATURAL Y URBANO POR INDUSTRIAS DEL SECTOR "HUACHIPA"

Parámetros*	B	M	A	MA	Total
1.-Emisiones Atmosféricas.				9	**9**
2.-Vertimiento de Efluentes.			8		**8**
3.-Desechos Sólidos.		6			**6**
4.-Impacto Escénico.		5			**5**
5.-Impacto a la Biomasa Marina.		5			**5**
6.-Impacto al Ecosistema Urbano.			7		**7**
7.-Impacto al Suelo.				9	**9**
TOTAL		**16**	**15**	**18**	**49**

Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO 44: MATRIZ DE VALORACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

	(-) Importante por Impacto. →								(+) Importante por Impacto. →									
	Nivel de Peligro Equivalente								Bajo			Medio			Alto		Muy Alto	
Valoración de Peligros según Importancia y Grado de Impacto.	19	18	17	16	15	14	13	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Extremadamente.		Fuertemente.		Modeladoramente.		Ligeramente.			Ligeramente.		Modeladoramente.		Fuertemente.		Extremadamente.	Calificación.	Ponderación.

Promedio de Peligro de Contaminación

Nivel de Peligro Promedio 49/7=7

Nivel de Peligro Alto

EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

Se describe a continuación los procedimientos seguidos para definir los niveles y áreas de peligro.

Definición del grado de peligro.

Para definir el grado de peligro de inflamabilidad de las sustancias se procedió de la siguiente manera:

- Se clasifico la sustancia química combustible según los criterios de la NFPA (National Fire Protection Association).
- Se hace la equivalencia de la escala de 4 niveles de NFPA con la tabla de peligros tecnológicos del Programa de Ciudades Sostenibles 1-E.
- Se asigna un nivel y valor del peligro de inflamabilidad.

Definición de las áreas de peligro de inflamabilidad.

Para definir las áreas de peligro de inflamabilidad de las sustancias se procedió de la siguiente manera:

- Se identifica el número de referencia en la guía de evaluación de peligros químicos según el tipo de sustancia química de interés.
- Con el número de referencia se ingresa a la tabla de identificación de la categoría de sustancia en función de la cantidad almacenada expresada en toneladas.
- Con la categoría identificada se ingresa a la tabla de identificación de radios de peligro el cual determinara finalmente el área crítica.

A continuación se describen los resultados de la evaluación.

a. Planta Envasadora de Gas Licuado de Petróleo Zeta Gas S.A.

Peligro de Incendio por Inflamabilidad de Gas Licuado de Petróleo.

CUADRO 45: CAPACIDAD ALMACENADA DE GLP.

Tipo de Combustible	Capacidad en Barriles	Capacidad en Galones.
Gas Licuado de Petróleo		
Total	N.I.	N.I.

Evaluación del Peligro de Inflamabilidad, Toxicidad y Reactividad del GLP.

CUADRO 46: NIVELES DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD, TOXICIDAD Y REACTIVIDAD DEL GLP.

Nivel de Peligro	Bajo		Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25		0.50	0.75	1.00
Tipo de Sustancia: Gas Licuado de Petróleo Código Naciones Unidas: UN 1075	0	1	2	3	4
Grado de Peligro de Inflamabilidad					x
Grado de Peligro de Toxicidad		x			
Grado de Peligro de Reactividad	x				

Descripción del Grado de Peligro de Reactividad del GLP

Grado 0.- Materiales que de por si son normalmente estables, aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua.

Nivel de Peligro de Reactividad Bajo: (0.25)

Descripción del Grado de Peligro de Toxicidad del GLP

Grado1.- Sustancias que bajo exposición natural, causan irritaciones o solo daños residuales menores aun en ausencia de tratamiento médico. Incluye aquellas sustancias que requieren el uso de una máscara antigases de cartucho .Este grado incluye:

- Materiales que en condiciones de incendio liberan productos de combustión irritantes.
- Materiales que en contacto con la piel producen irritaciones sin dañar el tejido.

Nivel de Peligro de Toxicidad Bajo: (0.25)

Descripción del Grado de Peligro de Inflamabilidad del GLP

Grado 4.- Sustancia que se vaporizan rápida y completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersan o se quemen fácilmente en el aire. Este grado incluye:

- Gases.
- Sustancias criogénicas.
- Cualquier material liquido o gaseoso, el cual es liquido mientras este bajo presión y tenga un punto de ebullición por debajo de 73 grados Fahrenheit o 22 grados Celsius, y un punto de inflamación por debajo de 100 grados Fahrenheit o 37 grados Celsius, liquido inflamable Clase 10.
- Materiales por su forma física o condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan fácilmente tales como el polvo de combustible sólido y vapor de las gotas o lloviznas de líquidos inflamables o combustibles.

Nivel de Peligro de Inflamabilidad Muy Alto: (1.00)

Determinación del Área de Peligro de Inflamabilidad

- Volumen total : No identificado
- Numero de Referencia : 7-9
- Categoría de Sustancia : C
- Radio Máximo de Peligro=Aproximadamente : 200 m

b. No obstante que almacenan un combustible de nivel de peligro muy alto; se ignoran los efectos de inflamabilidad de los siguientes locales debido a que las capacidades almacenadas de GLP no resultan significativas para el cálculo de radios de peligrosidad según la guía utilizada:

- Local de Venta de Gas Licuado de Petróleo.
- Estaciones de Servicio

Peligro de Incendio por Inflamabilidad de Gas Licuado de Petróleo.

CUADRO 47: CAPACIDAD ALMACENADA DE GLP.

Tipo de Combustible	Capacidad en Barriles	Capacidad en Galones.
Gas Licuado de Petróleo	Según cuadro	Según cuadro
Total	Según cuadro	Según cuadro

- Nivel de Peligro de Reactividad Bajo : (0.25)
- Nivel de Peligro de Toxicidad Bajo : (0.25)
- Nivel de Peligro de Inflamabilidad Muy Alto : (1.00)

Determinación del Área de Peligro de Inflamabilidad

- Volumen total : Según cuadro
- Numero de Referencia : 7-9
- Categoría de Sustancia : B
- Radio Máximo de Peligro : Según cuadro

c. Establecimientos de venta de gas propano (GLP)

Peligro de Incendio por Inflamabilidad del Gas Propano (GLP)

CUADRO 48: CAPACIDAD ALMACENADA DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO.

Razón Social	Ubicación	Capacidad (Tn)	Radio de Explosión e Incendio (m) (*)
Inversiones Canta Gas	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	0.90	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	0.90	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.0	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.36	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.68	50.00 m
Canevaro Manco Griselda Edic	Av. Los Robles Mz. I Lt 10 Huachipa	2.32	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	0.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	0.90	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m

Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	0.90	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.00	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.36	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.68	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.25	50.00 m
Neyra Huamán Cantalicio	Parcelación Cajamarquilla II Etapa	1.00	50.00 m

Fuente: Osinergmin 2013.

(*) Según la Guía de Evaluación de Peligros de Explosión e Incendio; se ignoran los radios correspondientes a los volúmenes de GLP identificados; sin embargo, con fines de prevención y mitigación de desastres de naturaleza química, se ha considerado un radio de afectación conservador equivalente a 50.00 m.

d. Evaluación del peligro de inflamabilidad

CUADRO 49: NIVEL DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD.

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Grado de Peligro de Inflamabilidad	1	2	3	4
Tipo de Sustancia:				
Petróleo UN 1223				x

Nivel de Peligro Medio: (0.50)

Descripción del Grado de Peligro de Inflamabilidad

Grado 2.- Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición.

Materiales en este grado no forman atmósferas peligrosas con el aire en condiciones normales, pero bajo temperaturas ambientales altas o calor moderado pueden liberar vapor en cantidades suficientes capaces de producir atmósferas peligrosas con el aire.

Este grado incluye:

- Líquidos combustibles que tienen un punto de inflamación por encima de los 100 grados Fahrenheit o 37 grados Celsius pero sin exceder 200 grados Fahrenheit o 93.4 grados Celsius.

- Sólidos o semisólidos que liberan fácilmente vapores inflamables.

Determinación del Área de Peligro de Inflamabilidad

- Volumen total :
- Numero de Referencia : 1-3
- Categoría de Sustancia : B
- Radio Máximo de Peligro :

e. Grifo

Peligro de Incendio por Inflamabilidad del Petróleo.

CUADRO 50: CAPACIDAD ALMACENADA DE PETRÓLEO.

Tipo de Combustible	Capacidad en Barriles	Capacidad en Glns.
Petróleo	N.I.	N.I.
Total	N.I.	N.I.

Evaluación del Peligro de Inflamabilidad

CUADRO 51: NIVEL DE PELIGRO DE INFLAMABILIDAD.

Nivel de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Equivalencia	0.25	0.50	0.75	1.00
Grado de Peligro de Inflamabilidad	1	2	3	4
Tipo de Sustancia:				
Petróleo UN 1223		x		

Nivel de Peligro Medio: (0.50)

Descripción del Grado de Peligro de Inflamabilidad

Grado 2.- Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición.

Materiales en este grado no forman atmósferas peligrosas con el aire en condiciones normales, pero bajo temperaturas ambientales altas o calor moderado pueden liberar vapor en cantidades suficientes capaces de producir atmósferas peligrosas con el aire.

Este grado incluye:

- Líquidos combustibles que tienen un punto de inflamación por encima de los 100 grados Fahrenheit o 37 grados Celsius pero sin exceder 200 grados Fahrenheit o 93.4 grados Celsius.
- Sólidos o semisólidos que liberan fácilmente vapores inflamables.

Determinación del Área de Peligro de Inflamabilidad

- Volumen total :
- Número de Referencia : 1-3
- Categoría de Sustancia : A
- Radio Máximo de Peligro :

f. Fábrica

Peligro de Incendio por Inflamabilidad del Petróleo.

CUADRO 52: CAPACIDAD ALMACENADA DE PETRÓLEO.

Tipo de Combustible	Capacidad en Barriles	Capacidad en Glns.
Petróleo	N.I.	N.I.
Total	N.I.	N.I.

Nivel de Peligro Medio: (0.50)

Determinación del Área de Peligro

- Volumen total : No identificado
- Número de Referencia : 1-3
- Categoría de Sustancia : B
- Radio Máximo de Peligro : 50.00 m.

4.5.5. ZONIFICACION DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

CUADRO 53: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

ZONA	PELIGRO	NIVEL
1.-Envolvente compuesta por la Planta de GLP Zeta Gas y Ladrilleras. 2.-Areas de Excavación de Arcilla, materia prima para la Industria Ladrillera	• Incendio y Explosión por Inflamabilidad de Gas Licuado de Petróleo. • Contaminación Escénica Paisajística.	**MUY ALTO**
2.-Zona del Río Huaycoloro. 3.-Envolvente que rodea parte de los Asentamientos Humanos y Urbanizaciones. 4.-Envolvente compuesta por el cementerio "La Campiña" y áreas adyacentes. 5.-Area de Ubicación de Chancherías Clandestinas.	• Contaminación Fluvial. • Contaminación de Suelos, Acuífero y Ecosistema Urbano por Silos. • Contaminación de Suelos, Acuífero y Escénica. • Contaminación de Suelos, Acuífero y Escénica por Chancherías Clandestinas.	**ALTO**
6.-Envolvente compuesta por Mercados, Fábricas, Ferreterías, Tiendas de Lubricantes, Talleres de Metal-mecánica e intersección de calles principales donde se congestiona el tráfico vehicular. 7.-Envolvente compuesta por Canales de Regadío Nievería y Huachipa. 8.-Envolvente compuesta por Establecimientos de Salud, Fábricas, Grifos, ubicados en las Avenidas Principales. 9.-Estructuras Hidráulicas de Almacenamiento, Tratamiento y Distribución de Agua Potable (Reservorios). 10.-Envolvente compuesta por Fábricas e Industrias.	• Contaminación de Suelos. • Contaminación de Ecosistema Urbano por Residuos Sólidos y Efluentes. • Contaminación Escénica. • Contaminación Acústica. • Contaminación Química. • Contaminación de Ecosistemas Frágiles. • Contaminación Ambiental de Zonas Turísticas y de Recreo. • Contaminación de Suelos por Residuos Hospitalarios. • Incendio y Explosión por Inflamabilidad de combustibles. • Contaminación de Agua para Consumo Humano. • Contaminación Química y Contaminación Visual.	**MEDIO**
11.-Laderas y Zonas adyacente a los Asentamientos Humanos y Urbanizaciones. 12.-Otras Áreas en las cuales no se ha identificado algún tipo de Peligros Tecnológicos.	• Contaminación por Residuos Sólidos.	**BAJO**

Fuente: Equipo Técnico.

4.5.6. MAPA SINTESIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Se describe a continuación los peligros tecnológicos según cada nivel:

- ***Nivel de Peligro Tecnológico Muy Alto.-*** Comprende los Envolvente compuesta por la Planta de GLP Zeta Gas y Ladrilleras, Áreas de Excavación de Arcilla, materia prima para la Industria Ladrillera (Canteras Informales) y Envolvente del Río Huaycoloro y áreas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las

propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como muy alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el primero en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro. Este peligro ocupa una extensión territorial de 245.31 Ha con un 32.82% del total.

- ***Nivel de Peligro Tecnológico Alto*.-** Comprende las industrias y áreas ubicadas en el sector sur, este y sureste del sector de estudio y chancherías clandestinas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el segundo en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro. Este peligro ocupa una extensión territorial de 4.71 Ha con un 0.63% del total.

- ***Nivel de Peligro Tecnológico Medio*.-** Comprende el sector urbano y periferia agrícola de la ciudad, donde se ubican los establecimientos comerciales de todo tipo, grifos, mercados, canales de regadío Huachipa y Nievería, Cementerio "La Campiña", Establecimientos de venta de sustancias químicas peligrosas y áreas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas peligrosas almacenadas unidas a las características de contaminación ambiental de las diversas actividades comerciales, industriales y domesticas, indican un nivel de peligro calificado como medio que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el tercero en importancia y es necesario realizar una vigilancia y monitoreo permanente además de tomar medidas correctivas estructurales de necesaria aplicación para reducir notablemente la amenaza. Este peligro ocupa una extensión territorial de 51.85 Ha con un 6.94% del total.

- ***Nivel de Peligro Tecnológico Bajo.-*** Comprende el sector conformado por laderas y áreas complementarias en las cuales por su ubicación y las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como bajo que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el

cuarto y último en importancia. Aquí no se requiere la aplicación de medidas estructurales salvo la vigilancia permanente que impida el incremento del grado de amenaza. Este peligro ocupa una extensión territorial de449.75 Ha con un 59.61% del total.

La representación cartográfica de peligros tecnológicos muestra la delimitación de espacios bien definidos según las áreas críticas de contaminación ambiental y de sustancias químicas peligrosas. Ambos tipos de peligros resultan del análisis de los impactos negativos de cada una de las variables ambientales y de las distintas sustancias químicas identificadas en la ciudad. Los criterios de valoración de peligros por niveles son definidos con gran amplitud de conceptos en el capítulo correspondiente. Estos polígonos de peligros específicos y sus atributos de calificación cualitativa y cuantitativa, han sido agrupados en superficies homogéneas y continuas en su mayoría para cada nivel. En el caso de las áreas superpuestas se ha calculado la superficie de intersección según el valor cuantitativo asignado al nivel se peligro en particular en función de su correspondiente área con respecto al área total común.

El resultado es un mapa temático caracterizado por 4 tipos de superficies de peligros de orden tecnológico con su respectivo nivel jerarquizado de amenaza antropogénica cuya simbología y color corresponde a las recomendaciones del Programa de Ciudades Sostenibles - Primera Etapa. A continuación, se indica las áreas correspondientes.

Peligro	Superficie (Has.)
Muy Alto	245.31
Alto	4.71
Medio	51.85
Bajo	445.49

Para la elaboración del mapa síntesis de peligros tecnológicos se realizó la categorización de los peligros identificados como contaminación y sustancias peligrosas.

Según la severidad y la frecuencia de los mismos, se considera los niveles de peligrosidad máximo: donde se le asigna a la contaminación (0.5) y Sustancias peligrosas (0.5).

Aplicando la matriz de comparación, rango de peligros (Bajo=1, Medio=2, Alto=3 y Muy Alto=4) y nivel máximo de los peligros tecnológicos (cc=0.5, sp=0.5) se obtiene los intervalos para determinar la clasificación de peligros en cuatro rangos (Ver Cuadro N° II.5.72); luego aplicando el “COMBINE” de ARCGIS, se procesa los datos para ser

representado en la base de datos y finalmente para ser representado como Mapa Síntesis de Peligros Tecnológicos.

CUADRO 54: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

			Cc	Sc
			0.50	0.50
Muy alto	4	0.4	0.20	0.20
Alto	3	0.3	0.15	0.15
Medio	2	0.2	0.10	0.10
Bajo	1	0.1	0.05	0.05

CUADRO 55: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS –SECTOR PERD-HUACHIPA

ENVOLVENTE	Peligro de Contaminación Ambiental									Peligro de Incendio y Explosión por Hidrocarburos				PUNTAJE	PESO	NIVEL
	Agua Potable	Rio Huaycoloro	Ecosistema Urbano por Industrias	Residuos Sólidos	Residuos Hospitalarios.	Cementerio "La Campiña"	Suelos	Canteras Informales	Terrenos de Cultivo	Zona industrial		Grifos	Locales de Gas Propano			
										Petróleo	Gasolina	Petr. y GLP	GLP			
1. Envolvente Zona Industrial.	5	5	6	3	3	5	6	3	3	7	9	5	3	63	0.15	MA
2.-Envolvente del Río Huaycoloro	5	5	7	9	1	1	2	1	1	5	6	3	0	46	0.11	MA
3.-Estructuras de Agua y Desagüe y Canales de regadío Nieve ría y Huachipa	0	1	2	9	2	1	2	8	2	0	0	0	0	27	0.07	M
4.-Suelos Agrícolas.	2	0	2	0	0	2	2	0	2	2	1	2	1	16	0.04	M
5.-Mercados y Paraditas	3	7	0	8	0	0	8	0	8	7	0	3	7	51	0.12	A
6.-Cementerio "La Campiña"	0	4	0	4	0	0	7	0	7	0	0	0	0	22	0.05	M
Establecimientos de Salud	0	8	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	24	0.05	M
7.-Envolvente formada por Locales de Venta de Sustancias Químicas Peligrosas	2	9	0	7	0	0	9	0	8	0	0	2	3	40	0.09	A
8.-Ladrilleras	0	9	4	7	0	0	8	0	7	4	0	3	0	42	0.10	MA
9.- Canteras	4	9	9	8	0	0	9	0	9	0	0	0	0	48	0.11	MA
10.-Grifos y Depósitos Públicos de Combustible.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	9	33	0.08	A
PUNTAJE MÁXIMO.	**16**	**57**	**30**	**63**	**6**	**9**	**61**	**12**	**47**	**33**	**24**	**26**	**23**	**412**	**1.00**	

Fuente: Equipo Técnico



5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

5. EVALUACION DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de cualquier elemento de una ciudad o la misma ciudad en su conjunto, está definida como el grado de fortaleza o debilidad que puede tener ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico adverso. La naturaleza de la vulnerabilidad y los resultados de su evaluación varían:

- Según el elemento expuesto (integridad física de las personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, recursos naturales, otros); y,

- Según las amenazas o peligros existentes (sismos, inundaciones, erosión, deslizamiento, otros).

El nivel de fragilidad social que puede experimentarse en caso de desastres es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una mejor trama de organizaciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Una buena estructura social, con organizaciones adecuadamente diversificadas, constituye ya una importante medida de mitigación.1

Existen dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad por constitución o vulnerabilidad estructural, y la vulnerabilidad por exposición. El incremento de la vulnerabilidad es directamente proporcional al aumento de la población. Las decisiones o la permisibilidad para ubicar a las familias en áreas propensas al peligro también incrementan la vulnerabilidad de la sociedad. La pobreza es una de las principales causas de la vulnerabilidad social.

Si bien se puede hablar de diferentes clases de vulnerabilidades, como la ambiental, física, económica, social, política, científica, técnica, cultural, educativa, ideológica, institucional (generalmente se trata de una combinación de varios de ellos), para efectos del presente estudio se hará abstracción de las precisiones teóricas sobre el aspecto impactable o de los atributos del elemento expuesto para concentrar la atención en la posibilidad de llegar con mayor claridad a conclusiones que puedan contribuir a reducir daños.

[1] DMC University of Wisconsin, 1986.

Para la evaluación de la vulnerabilidad de la zona de estudio, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

a. **Asentamientos Humanos.** En el que se identificará el grado de vulnerabilidad de cada sector de la ciudad, según su:

- *Densidad de población*: Es el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. La relación de vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación producida por la causal "a mayor densidad de población, mayor vulnerabilidad social".

- *Sistemas, materiales y estado de la construcción*: Es la respuesta que ofrecen: a) la aplicación de los sistemas constructivos, b) el uso de determinados materiales de construcción, y, c) su estado de conservación; ante los diferentes tipos de peligros que pueden presentarse.

- *Estratificación social*: Está referida a las condiciones de pobreza, y por consiguiente, a la capacidad de respuesta en términos económicos y financieros para la recuperación, ante los diferentes tipos de peligros que puedan presentarse.

b. **líneas y Servicios Vitales.** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes, cuyos servicios serán más necesarios en caso de desastre.

- *Líneas vitales:* Se refiere a los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (telefonía fija), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.

- *Servicios vitales:* Se refiere a las instalaciones dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad, así como a las derivadas de ellas, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, defensa civil, estaciones de radio y televisión.

c. **Actividad Económica.** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden

económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

d. **Lugares de Concentración Pública.** Comprenden lugares en los que suelen producirse momentos de afluencia masiva de personas, como colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos con gran concurrencia de público y otros.

e. **Patrimonio Histórico.** Comprende los ambientes históricos monumentales como ruinas arqueológicas y otros vestigios que por ser irrecuperables en caso de desaparecer, son factores importantes en la vulnerabilidad de la ciudad.

Estas variables se analizarán teniendo en consideración que las ciudades objetivo son susceptibles de sufrir la ocurrencia de tres tipos de eventos negativos:

- Fenómenos de origen geológico, que normalmente incluye sismos, licuación de suelos, agrietamientos y otros.

- Fenómenos de origen geológico/climático, que incluye aluviones, derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos (llocllas) e inundaciones o desborde de ríos, etc.

- Fenómenos antropogénicos o de origen tecnológico, que comprende problemas de contaminación del medio ambiente (de la atmósfera, de los recursos hídricos y de la tierra), deforestación, materiales peligrosos, incendios, etc.

El objetivo principal de este análisis es identificar el grado cualitativo de vulnerabilidad de los sectores de la ciudad, más que presentar un cálculo numérico o un índice de vulnerabilidad que no resultaría muy útil al momento de priorizar acciones o proyectos.

La conducta de los pobladores es un factor que puede ser de mucha importancia en el incremento de los niveles de vulnerabilidad, pues a pesar de la experiencia de desastres anteriormente sufridos, la cultura de prevención en la zona es aún incipiente. Esta afirmación se puede comprobar mediante la observación de la ocupación de áreas peligrosas como laderas de cerros y márgenes del rio Huaycoloro; la deficiente utilización de materiales y sistemas constructivos, con edificaciones nuevas que contravienen los requisitos urbanísticos y/o las normas de construcción.

Como resultado del análisis mencionado, se obtendrá el Mapa de Vulnerabilidad, en el que se califican cualitativamente los diferentes sectores de la ciudad, clasificándolos en cuatro niveles de vulnerabilidad:

- *Vulnerabilidad Muy Alta (VMA)*: Zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.

- *Vulnerabilidad Alta (VA)*: Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad de la amenaza o peligro analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.

- *Vulnerabilidad Media (VM)*: Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de desastres, puedan superar el 25%.

- *Vulnerabilidad Baja (VB)*: Zonas con manifestaciones de fortaleza, expuestas a niveles bajos o medios de peligro, que ante la ocurrencia de algún desastre tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura urbana.

Como se indica en el capítulo relacionado a la evaluación de peligros, la región centro del territorio peruano, donde está localizada la zona de estudios, es una zona marcadamente sísmica, habiendo sufrido los efectos eventos catastróficos en diversas oportunidades; otra amenaza importante es la originada por fenómenos climáticos, como la lluvias intensas, las cuales son asentadas con la presencia del fenómeno de El Niño, este evento genera aluviones, deslizamientos, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos e inundaciones, afectando a las ciudades por un tiempo prolongado. Estas consideraciones han sido percibidas por algunas autoridades y pobladores.

En el caso del presente estudio, se analiza la vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico, geotécnico, climático y tecnológico, para presentarlos finalmente integrados en la matriz de vulnerabilidad, considerando en esta categoría: Densidad de Población,

Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción, y, Estratificación Socio-económica. La evaluación se realiza teniendo en cuenta los sectores identificados en la zona, la cual ha considerado características de ocupación y necesidades similares.

5.1. ASENTAMIENTOS HUMANOS

5.1.1. DENSIDADES URBANAS

De presentarse un evento destructivo, como un sismo, este afectaría en principio a toda la ciudad, en especial a las zonas más densamente pobladas. Por este motivo se considera sectores o zonas urbanas más densamente pobladas como las más vulnerables frente a un evento dañino, natural o antrópico.

De acuerdo a lo mostrado en el **Mapa 35: Densidad Urbana**, observamos en la zona de estudio, densidades que van de: 0 a 75 hab/ha, 76 a 150 hab/ha, 151 a 225 hab/ha y 226 a 300 hab/ha. Estas variables son tomadas en cuenta para la evaluación de la vulnerabilidad por densidad urbana, así como la sectorización realizada y mostrada en el ***Mapa 11: Sectorización de la Ciudad***.

De acuerdo a las fuentes encontramos en el Sector 1A Asentamientos con densidades bajas, entre 0 a 75 hab/ha como: La Encalada de Huachipa, Las Moras de Huachipa, El Paraíso de Huachipa, El Remanso, Tambo Barranco; Asentamientos con densidades medias, entre 76 a 150 hab/ha, como: El Valle Sagrado de Huachipa, Las Flores, Los Tulipanes de Nievería, Pampa Mendoza, Los Sauces, Los Sauces de Nievería y Los Cedros; Asentamientos con densidades alta, entre 151 a 225 hab/ha, como: Los Jardines, y Asentamiento con densidades muy alta, entre 226 a 300 hab/ha, como: La Huerta.

En el caso del Sector 1B, encontramos asentamientos de densidad baja como: Santa Ana, El Paraíso de Huachipa; y densidad media como: Los Topacios de Nievería.

En el caso del Sector 1C, encontramos asentamientos de densidad baja como: Corazón de Jesús, Los Ángeles de Huachipa; de densidad media, como: Las Brisas del Paraíso; y densidad alta, como: 14 de Febrero.

En el caso del Sector 1D está conformado por asentamientos de densidad baja como: Las Casuarinas y Nuevo Paraíso.

En el caso de los sectores 2A y 2B están conformados por el asentamiento Viñas de Media Luna, que tiene una densidad baja.

En el caso del Sector 3A está conformado por los asentamientos: Rinconcito San Antonio, San Francisco, Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú, con una densidad media; por Buena Vista, con una densidad alta; y por Cerro Esmeralda, con una densidad muy alta.

En el caso del Sector 3B está conformado por los asentamientos: Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú, que tiene una densidad media.

En el caso del Sector 4A está conformado por los asentamientos: Alameda de Huachipa, de densidad baja; Harás del huayco, Las Palmeras y Riveras de Cajamarquilla, de densidad media; y por Santa Rosa de Huaycoloro, con una densidad alta.

En el caso del sector 4B está conformado por el asentamiento humano Huerto de Nievería, de densidad baja; Las Palmeras y Riveras de Cajamarquilla, con una densidad media.

Por otro lado, los sectores 5 y 6 se caracterizan por ser zonas industriales; de explotación minera, del tipo no metálica; y rurales, donde la población se encuentra dispersa y/o no habita en esa zona, por lo que se consideran de densidad baja.

FOTOGRAFIA 43: CONSTRUCCIONES EN LA ASOCIACIÓN VECINAL CERRO ESMERALDA.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 44: CONSTRUCCIONES EN LA ASOCIACIÓN VECINAL SANTA ANA.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 45: CONSTRUCCIÓN EN LA ASOCIACIÓN VECINAL LA HUERTA.



Fuente: PERD Huachipa

Desde este punto de vista de la vulnerabilidad, consideramos zonas de vulnerabilidad muy alta a las que tienen una densidad de 226 a 300 hab/ha; una vulnerabilidad alta a las que tienen una densidad de 152 a 225 hab/ha; una vulnerabilidad media a las que tienen una densidad de 76 a 150 hab/ha, y una densidad baja a las que tiene una densidad de 0 a 75 hab/ha.

Aunque en el presente estudio se trata de determinar vulnerabilidades por sectores y no específicamente por lote de terreno o por edificación, se hace notar que existen edificaciones que unitariamente presentan niveles de vulnerabilidad específica alta o muy alta, al margen del nivel promedio con el que ha sido calificada la zona en la que están ubicadas, por la mayor densidad de construcción existente (aparentemente no

disponen de mucha área libre), y también por la probable concentración de personas que en ellos se produciría al entrar en operación.

5.1.2. MATERIALES Y ALTURA DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

De acuerdo a el ***Mapa 13: Material de Construcción, Mapa 14: Altura de Edificación y Mapa 15 Estado de Conservación*** se analiza los sectores identificados para determinar el grado de vulnerabilidad tomando en cuenta los materiales, altura y estado de conservación de las edificaciones en la zona de estudio.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el caso de los Sectores 1A, 1B 1C y 1D, ubicados en el llano de la quebrada, en ellos predomina las construcciones de albañilería confinada; a excepción de las asociaciones Valle sagrado de Huachipa, Santa Ana y Los Sauces de Nievería, donde predominan las construcciones de adobe.

En el caso de los Sectores 2A y2B, ubicados en ladera poco pronuncia, en esta predomina las construcciones de albañilería confinada.

En el caso de los Sectores 3A y 3B, ubicados en las laderas pronunciadas, predominan las construcciones de albañilería en los asentamientos Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú; construcciones de adobe en los asentamientos. Buena Vista y San Francisco; y construcciones de otro tipo como madera, en los asentamientos: Rinconcito de San Antonio y Cerro Esmeralda.

Finalmente en el caso de los Sectores 4A y 4B, ubicados colindantes en el margen del rio Huaycoloro encontramos que en ellos predomina las construcciones de ladrillo en Haras el Huayco, Señor de la Exaltación, el Huerto de Nievería y Las Palmeras; y construcciones de adobe en Santa Rosa de Huaycoloro y Riveras de Cajamarquilla.

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

En cuanto a la altura de las edificaciones, predominan las de un piso. Existen zonas con edificaciones de dos pisos ubicadas en los asentamientos del Sector 1A, como es el caso de los asentamientos: Los Geranios de Huachipa, La Huerta, Los Jardines, El Remanso y Pampa Mendosa; y en el Sector 1B, como es el caso de los asentamientos: Las Brisas del Paraíso y Los Topacios.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

En cuanto al estado de conservación de las edificaciones, se observa que predomina un regular estado de conservación.

Sin embargo, encontramos asentamientos donde existe un mal estado de conservación como es el caso de en los sectores 3A y 3B donde los asentamientos: Santa Isabel de Huachipa, Unión Perú, Buena Vista, Rinconcito de San Antonio y Cerro Esmeralda, tienen este tipo de calificación.

De igual forma, en el Sector 4A ubicamos que el asentamiento humano Riveras de Cajamarquilla predominan edificaciones en mal estado de conservación.

FOTOGRAFIA 46: CONSTRUCCIONES DE LADRILLO



Fuente: Cesal

FOTOGRAFIA 47: CONSTRUCCIONES DE ADOBE



Fuente. Cesal

FOTOGRAFIA 48: CONSTRUCCIÓN DE MADERA



Fuente. Cesal

5.1.3. ESTRATOS SOCIALES

En su Introducción a la Ciencia Ambiental (Desarrollo Sostenible de la Tierra), G. Tyler Miller, Jr., define la pobreza como la incapacidad de las familias para cubrir sus necesidades económicas básicas. Añade, que actualmente se estima que 1,300 millones de personas (el 70% de ellas mujeres) en países en vías de desarrollo (una de cada cinco en el planeta) tienen un ingreso anual de menos de 370 euros. Este ingreso de aproximadamente un euro al día es la definición de pobreza del Banco Mundial. La pobreza causa mortalidad prematura y enfermedades evitables. También tiende a aumentar la tasa de natalidad y frecuentemente empuja a la gente a utilizar recursos renovables no viables para sobrevivir.

La pobreza debilita notablemente la posibilidad de respuesta de algunos sectores de la población ante la presencia de un desastre, reduce su capacidad de recuperación en los períodos de tiempo posteriores. Esto debe ser tomado en cuenta también para estimar la naturaleza y magnitud de las medidas preventivas y de mitigación que deben adoptarse, así como de la ayuda postevento que podría ser requerida.

En la zona de estudio, la capacidad de respuesta de la población ante la ocurrencia de un evento peligroso es reducida, de igual forma su capacidad de resolver el problema, una vez producido el desastre, se ve limitada por factores sociales, económicos y culturales. Estas condiciones son notorias en las asociaciones vecinales ubicadas en las laderas de los cerros como las Rinconcito de San Antonio, Buena Vista, San Francisco, Cerro

Esmeralda, Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa, donde se detecta una mayor escasez de recursos y un mayor número de necesidades humanas no satisfechas, estas se ubican en los Sectores 3A y 3B.

5.2. LINEAS Y SERVICIOS VITALES

LÍNEAS VITALES

Por las condiciones de conservación de la infraestructura que sirven a la población en la zona de estudio, como de las condiciones del entorno en las que se encuentran; en caso de ocurrir un evento catastrófico como un terremoto, inundación u otro, se espera la destrucción total o parcial de las estructuras (sistema de agua potable, desagüe, energía eléctrica y vías de comunicaciones) que permita la continuidad del servicios y la atención de la emergencia.

De acuerdo al análisis realizado, se observa que las vías de comunicación en la zona se encuentran vulnerables frente a eventos como sismos y lluvias intensas, debido al proceso indiscriminado de excavación en la zona, el cual ha dejado a las vías como terraplenes con un talud prácticamente vertical y un ancho de entre 6 a 12 metros.

De igual forma, en la vía Las Torres, debido al proceso de explotación de los suelos, se observa que los cercos de los terrenos, que colindan con vía, han quedado conformados por muros de tierra, con una altura promedio de unos 10 metros.

Esta situación, sumado al hecho que la mayoría de los pobladores de la zona se abastecen de los servicios de agua potable a través de camiones cisternas y que no cuentan con el servicio de desagüe y alcantarillado, que el colapso de las vías pueden generar el desabastecimiento de los servicios de agua potable en la zona.

La situación descrita puede observarse en el ***Mapa 18. Servicio De Agua Potable, Mapa 19: Servicio de Desagüe y Mapa 36: Líneas Vitales y Servicios Vitales.***

El servicio eléctricos al igual que los servicios de agua potable y desagüé se han visto afectados por el proceso de excavación en la zona, por lo que pueden sufrir graves daños en caso se presente un sismo, una lluvia intensa o inundación, siendo las estructuras de alta tensión las principalmente afectadas.

FOTOGRAFIA 49: VÍA LAS TORRES, A LA ALTURA LOS GERANIOS DE HUACHIPA



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 50: VÍA COLECTORA A LA ALTURA DEL AA.HH. LAS BRISAS DEL PARAÍSO



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 51: VÍA PEATONAL en el AA.HH. RINCONCITO SAN ANTONIO.



Fuente: PERD Huachipa

SERVICIOS VITALES

Los servicios vitales son aquellos que tienen por función acudir y actuar de inmediato ante la ocurrencia de algún evento natural o antrópico para prestar algún tipo de ayuda con carácter de urgencia, aún sin ser solicitada su participación, como por ejemplo, centros de salud, bomberos, defensa civil, servicios de comunicaciones, etc.

En la zona se cuenta con dos postas médicas, administradas por el Ministerio de Salud (MINSA), son de nivel I-2; además de dos puestos de Seguridad Ciudadana. Se carece de servicios como estación de bomberos, puesto policial y cuerpos de defensa civil.

Esta situación no hace suponer que en caso de presentar un evento peligroso en la zona, los servicio vitales no contarían con la capacidad para de dar respuesta efectiva a la necesidad, puesto que su accionar se vería superado.

FOTOGRAFIA 52: CENTRAL DE SERENAZGO EN HUACHIPA.



Fuente: PERD Huachipa

5.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

En la zona de estudio se observa actividad comercial a lo largo de las vías principales, la avenida Las Torres y la denominada avenida Colectora, esta se considera de vulnerabilidad media debido a que las edificaciones se encuentran en buen estado. Se resalta que en los mercados de la zona, se observa hacinamiento y empleo de madera y esteras como material de construcción de los puestos.

En las zonas industriales, constituidas por las fabricas formalmente constituidas y la informales (esta última conformada por las ladrilleras y canteras de la zona); se observa, en este último grupo, la carencia de medidas de prevención y en caso de emergencias, como sismos inundaciones e incendios; de igual forma se observa poco control ambiental de sus actividades lo cual afecta las zonas urbanas contiguas a ellas.

En caso se presentara un evento con peligros, las actividades económicas en la zona se verían interrumpidas, produciéndose pérdidas en la producción, en la medida de que dicha interrupción se prolongue, así como del empleo, lo que conlleva a la escases de recursos económicos para la recuperación y subsistencia de la población afectada durante el período siguiente al desastre.

Desde este punto de vista, la vulnerabilidad de cada sector es directamente proporcional al grado de fragilidad de las actividades económicas que sustentan el poder adquisitivo de la población; por ello, una sociedad económicamente dependiente de la producción de alimentos, por ejemplo, es totalmente vulnerable ante la presencia de elementos contaminantes en su materia prima o en el proceso de producción.

FOTOGRAFIA 53: FABRICA SEMI INDUSTRIAL DE LADRILLOS, UBICADA EN HUACHIPA



Fuente: PERD Huachipa

Durante el periodo postdesastre, las actividades económicas como la construcción suelen tener un incremento en su producción, por lo mano de obra de la zona puede ser rápidamente empleada para esta actividad, por otro lado las actividades económicas

como el comercio y los servicios suelen sufrir cierto grado de recesión, al reducirse el nivel adquisitivo de la población, se reduce el nivel de expectativas inmediatas.

5.4. LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

Los lugares de mayor concentración pública en la zona son: el Estadio, los mercados, los centros de salud, los centros educativos, los locales de culto en general, los locales deportivos como losas deportivas, los restaurantes, las plazas y plazoletas.

En la zona se tiene dos mercados de abastos ubicados en el asentamiento La Huerta, estos cuentan con una estructura provisional principalmente de materiales inflamables como madera, por lo que son vulnerables frente a los elementos como lluvias intensas e incendios.

Las áreas de recreación pública están conformadas por las áreas deportivas como el Estadio Municipal ubicado en el Asentamiento Los Topacios, el Mini Estadio de Nievería en La Flores y las losas deportivas en los asentamientos: 14 de Febrero, La Brisas de Paraíso, La Huerta, Corazón de Jesús y Nuevo Paraíso

Se cuenta con parques y Plazas, las cuales se carecen en los asentamientos humanos ubicados en las laderas de los cerros como es el caso de. Buena Vista, Rinconcito de San Antonio, Cerro Esmeralda, Unión Perú y Santa Isabel de Huachipa. Esta situación hace estas zonas sean vulnerables debido a que la población no cuenta con zonas cercanas de evacuación.

FOTOGRAFIA 54: FOTOGRAFÍA 37: MERCADO DE ABASTOS DE NIEVERÍA.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 55: LOCAL COMUNAL EN HARÁS EL HUAYCO.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 56: CENTRO DE INTERPRETACIÓN CULTURAL CAJAMARQUILLA.



Fuente: PERD Huachipa

FOTOGRAFIA 57: LOSA DEPORTIVA, UBICADA EN EL AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS.



Fuente: PERD Huachipa

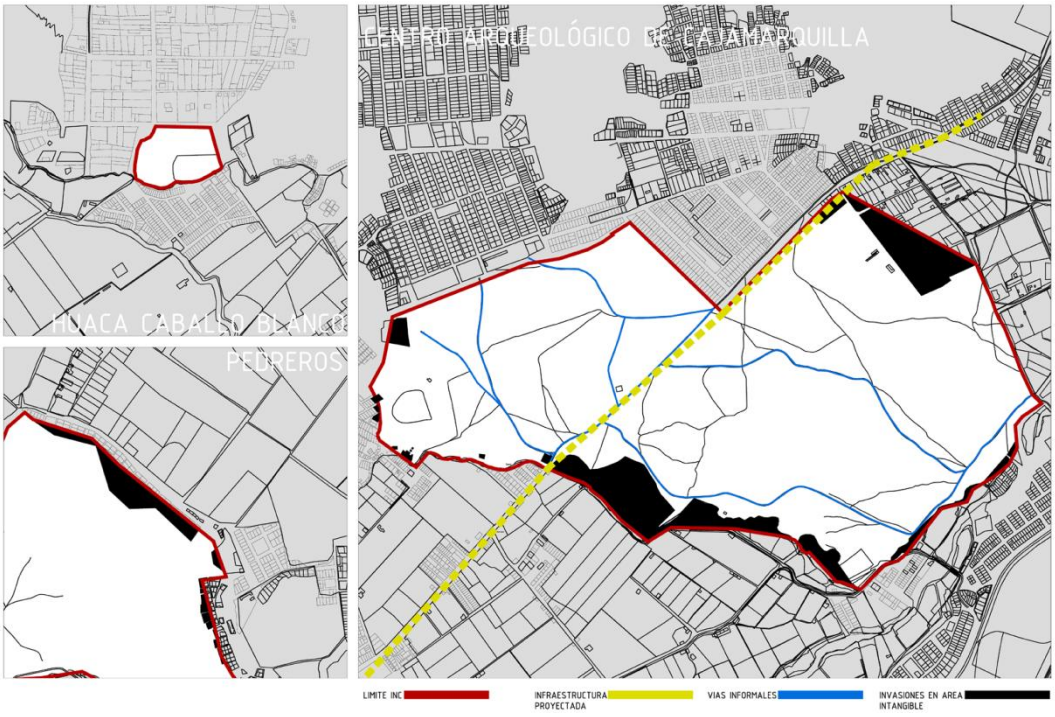
La ubicación de los lugares descritos puede ser observada en el ***Mapa 37: Lugares de Concentración Pública***.

5.5. PATRIMONIO HISTÓRICO

Considerando que los vestigios arqueológicos existentes en la zona han soportado eventos catastróficos ocurridos, debe estimarse que por su localización y/o construcción son poco vulnerables frente a estos eventos.

Sin embargo, estas áreas se ven afectadas por el desarrollo informal de las zonas urbanas, las cuales tienden a afectar las zonas intangibles con la construcción de viviendas y/o talleres dentro de ellas; además, por la instalación de redes de servicios básicos, como agua potable y desagüe, así como del trazado de vías de transporte peatonal y vehicular que atraviesan las zonas arqueológicas.

GRAFICO 18: CONFLICTO CON ZONAS INTANGIBLES DEL INC



Fuente: Propuesta de planeamiento urbano para la quebrada Huachipa, Cesal.

Esta situación se ve causada por el poco interés de las autoridades locales, en desarrollar y regular el crecimiento de la zona urbana, así como el poco interés que la población le da las zonas identificadas, las cuales son percibidas como obstáculos para su desarrollo, en vez de potenciales para el desarrollo de la cultura y la económica local.

Por las razones expresadas, se considera necesario que las zonas identificadas sean tomadas en cuenta por su valor histórico como por su potencial para convertirse en focos de actividades culturales y económicas en la zona.

5.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Empleada la metodología propuesta, similar para la elaboración del Mapa de Peligros, se ha obtenido el Mapa de Vulnerabilidad con los siguientes resultados **(*Ver Mapa 43: Vulnerabilidad*)**:

- *Zonas de Vulnerabilidad Media*: conformado por los asentamientos humanos del sector 1A y D, como: Santa Cruz de Huachipa, Los Geranios, Las Moras de Huachipa, la Encalada de Huachipa, Las Brisas de Paraíso, Los Ángeles de Huachipa, El Remanso, Los Jardines, La Huerta, Los Cedros, Tambo Barranco, Nievería, Pampa Mendosa, Las Flores, Nuevo Paraíso, Valle Sagrado de Huachipa, Nuevo Paraíso, Las Casuarinas; además de los del Sector 2A.

- *Zonas de Alta*: Se ha identificado en esta zona a los asentamientos humanos del Sector 1B y 1C: Los Topacios de Nievería, Santa Ana, El Paraíso de Huachipa, 14 de febrero, Corazón de Jesús, Los Ángeles de Huachipa y Las Brisas del Paraíso, los del sector 2B; los del Sector 3A y 3B: Rinconcito San Antonio, San Francisco, Cerro Esmeralda, Santa Isabel de Huachipa, Unión Perú, Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú, y los del Sector 4A y 4B: Santa Rosa del Huaycoloro, Harás del huayco, Las Palmeras, Alameda de Huachipa (Huachipa), Santa Rosa del Huaycoloro, Harás del huayco, Las Palmeras y Alameda de Huachipa (Huachipa).

- *Zonas de Muy Alta*: Se ha identificado en esta zona al asentamiento humano Buena Vista, ubicado en el Sector 3A, el cual por su ubicación colindante a una zona de excavación y cercana a la laderas de los cerros, el empleo de materiales vulnerables frente a los elementos y un inadecuado procesos constructivo, pone en alto grado de vulnerabilidad a sus habitantes.

Los detalles de lo descrito se puede observar en el ***Mapa 39: Mapa de Vulnerabilidad***.

CUADRO 56: NIVELES DE VULNERABILIDAD

Sector/Características		Factores de Vulnerabilidad										Vulnerabilidad Total	Ponderado (Escala 0 a 1)	NIVEL DE VULNERABILIDAD	
		1. Asentamiento Humanos					2. Líneas y Servicios Vitales		3. Actividad Económica	4. Lugares de Concentración Publica	5. Patrimonio Histórico				
		A. Densidades Urbanas	B. Materiales de Construcción	C. Altura de Edificación	D. Estado de Conservación	C. Estratos Sociales	A. Líneas Vitales	C. Servicios Vitales							
Sector 1A	Asentamiento humano en el llano de la quebrada.	1	2	1	2	1	2	2	1	2	0	14	0.35	VM	
Sector 1B	Sector 1A, cercano a excavaciones profundas.	2	4	2	3	1	2	2	1	3	0	20	0.50	VA	
Sector 1C	Sector 1A, cercano a canales de riego elevados.	2	4	2	3	1	2	2	1	3	0	20	0.50	VA	
Sector 1D	Sector 1A, cercano a zonas arqueológicas.	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	16	0.40	VM	
Sector 2A	Asentamiento humano en ladera poco pronunciada.	1	2	1	2	1	2	2	1	2	0	14	0.35	VM	
Sector 2B	Sector 2A, colindante a estribaciones.	2	3	1	3	1	2	2	1	2	0	17	0.43	VM	
Sector 3A	Asentamiento humano en ladera pronunciada.	2	4	1	3	2	2	2	3	4	0	23	0.58	VA	
Sector 3B	Sector 3A, cercano a zonas arqueológicas.	2	4	1	3	2	2	2	3	4	2	25	0.63	VA	
Sector 4A	Asentamientos humanos ubicados colindantes al rio Huaycoloro.	2	4	1	3	2	2	2	2	3	0	21	0.53	VA	
Sector 4B	Sector 4B, cercanos a zonas arqueológicas.	2	4	1	3	2	2	2	2	3	3	24	0.60	VA	
	TOTAL	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**3**	**3**	**5**	**5**	**5**	40	1.00	-	

VB 0.00 a 0.34 VM 0.35 a 0.49 VA 0.50 a 0.64 VMA 0.65 a 1.00



6. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

6. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

El concepto de riesgo puede ser definido como la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad. Este puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas.

Según las condiciones de vulnerabilidad que presenta el espacio urbano por evaluar, este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad

La determinación del riesgo necesariamente nos lleva a tener en cuenta el escenario para a partir de ello, hacer un análisis de la eventualidad de un evento y sus consecuencias.

Para este análisis se ha considerado escenarios de riesgo consecuencia de: primero, la ocurrencia de fenómenos de origen Geológico; segundo, la ocurrencia de un fenómeno de origen Hidrológico – Climático, y tercero, la ocurrencia de un fenómeno de origen Antrópico.

Para ello es necesario tener en cuenta que tanto los peligros como las condiciones de vulnerabilidad presentan variaciones en el territorio, y que con ellos es posible determinar una distribución espacial del riesgo, es decir, establecer áreas de mayor riesgo frente a cada tipo de fenómeno eventual, con la finalidad de identificar y priorizar acciones e intervenciones de manera específica, orientados a mitigar los niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Con esta información se determina los sectores crítico, es decir los de mayor riesgo, para lo cual se ha tomado en cuenta las orientaciones de la Matriz para la Estimación de Riesgo ***(Ver Grafico 17)***. En ella se observa que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta determina zonas de Riesgo Muy Alto. Conforme disminuyen los niveles de Peligro y Vulnerabilidad, disminuye el Nivel de Riesgo y por lo tanto el nivel de pérdidas esperadas, como se muestra en la matriz.

GRAFICO 19: MATRIZ DE RIESGO

PELIGROS			VULNERABILIDAD				Áreas Libres	Recomendaciones para áreas sin ocupación		PELIGROS
			Muy alta	Alta	Media	Baja				
			Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de conservación, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurizado, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibilidad limitada.	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de conservación, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidad en accesibilidad.	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad.				
	Muy alto	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de Licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	Zonas de riesgo muy alto	Zonas de riesgo muy alto	Zonas de riesgo alto	Zonas de riesgo alto		Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	Muy alto	
	Alto	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	Zonas de riesgo muy alto	Zonas de riesgo alto	Zonas de riesgo medio	Zonas de riesgo medio		Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	Alto	
	Medio	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad	Zonas de riesgo alto	Zonas de riesgo medio	Zonas de riesgo medio	Zonas de riesgo bajo		Suelos aptos para expansión urbana.	Medio	
	bajo	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables.	Zonas de riesgo alto	Zonas de riesgo medio	Zonas de riesgo bajo	Zonas de riesgo bajo		Suelos ideales para expansión urbana y Localización de equipamientos urbanos importantes.	bajo	

RIESGO	
Muy alto	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un desastre.
Alto	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano.
Medio	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.
balo	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.

Nota: Este cuadro contiene información para la estimación de riesgo para zonas específicas para peligros específicos, aplicando la fórmula Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad.

6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN LOS NIVELES DE IMPACTO Y DE DAÑOS

Tomando en cuenta lo desarrollado en el documento "*Diseño de Escenario Sobre el Impacto de un Sismo de Gran Magnitud en Lima Metropolitana y Callao, Perú*", en lo referente a la descripción de los niveles de impacto y daños para la elaboracion del escenario de riesgo de la zona de estudio tenemos el siguiente criterio de evaluacion para la zona de estudio.

De acuerdo al nivel de riesgo para cada sector identificado, estimamos los rangos a aplicar a la población para determinar el nivel de afectación que se podrían producir en la zona.

CUADRO 57: RANGOS DE POBLACIÓN POR TIPO DE AFECTACIÓN DE ACUERDO A NIVELES DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	POBLADORES FALLECIDOS	POBLADORES HERIDOS
Bajo	0.10% - 0.25%	0.20% - 2,4%
Medio	0.25% - 0.50%	2.40% - 6.00%
Alto	0.50% - 1.15%	6.00% - 15.5%
Muy Alto	1.15% - 2.00%	15.5% - 30.0%

Fuente: Diseño de Escenario Sobre el Impacto de un Sismo de Gran Magnitud en Lima Metropolitana y Callao, Perú – COSUDE – INDECI-PREDES.

Elaboración: PERD Huachipa.

En cuanto a la vivienda, estimamos los rangos a aplicar por cada sector en que hemos dividido la zona de estudio, para determinar los daños máximos que podría generar ante los eventos previstos en el análisis y determinar los impactos en los posibles escenarios de riesgo.

CUADRO 58: RANGOS DE VIVIENDA POR TIPO DE AFECTACIÓN DE ACUERDO A NIVELES DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS
Bajo	0.10% - 0.75%	1.00% - 3.00%
Medio	0.75% - 3.00%	3.00% - 5.00%
Alto	3.00% - 30.00%	5.00% - 50.00%
Muy Alto	30.00%	50.00%

Fuente: Diseño de Escenario Sobre el Impacto de un Sismo de Gran Magnitud en Lima Metropolitana y Callao, Perú – COSUDE – INDECI-PREDES.

Elaboración: PERD Huachipa.

6.2. ESCENARIO DE RIESGO

6.2.1. ESCENARIOS DE RIESGO ANTE FENÓMENO DE ORIGEN GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.

Para determinar el escenario de riesgo de origen geológico – geotécnico se ha considerado como el evento de mayor impacto; un sismo de magnitud considerable, dado que el área de estudio se localiza en una zona de sismicidad alta y el registro histórico revela que a nivel del departamento de Lima se ha experimentado el impacto de 43 grandes sismos que han alcanzado hasta el orden de IX y X en la escala de Mercalli (M).

Para efectos de simulación de los desastres y las consecuencias, se ha definido la magnitud de un sismo en base al criterio común de recurrencia; debido a que no se dispone de una predicción científica para estos eventos, se emplea el criterio de recurrencia sísmica, el cual emplea la fórmula de Gutemberg y Richter, aplicada por Deza para la región sismotectónica de Lima (Log N = 5.63 – 0.85 Mb), establece que para un sismo de magnitud entre 7.8 Mb y 8.5 Mb el periodo de recurrencia sería aproximadamente de 100 años.

Considerando como fecha Local: 04/02/2013, Hora Local: 23:24:03; Fecha UTC: 05/02/2013, Hora UTC: 04:24:03; Magnitud: 8.5 ML; Profundidad: 35 Km; Intensidad: IX Lima Chilca; Referencia: 18 Km al SO de Chilca; Aceleraciones Máximas Promedio 350g - 400g. Extensión afectada: Se asume que los efectos destructivos en el área de estudio van a ser devastadores. Con las siguientes consecuencias:

- Se afectarían aproximadamente 1,013 viviendas, de las cuales 372 viviendas quedarían destruidas o inhabitables, en especial las viviendas de adobe, y 641 viviendas quedarían dañadas ***(Ver Cuadro 56)***.

- Colapso de edificaciones de adobe y ladrillo en mal estado de conservación, en especial las ubicadas en laderas con pendiente pronunciada, como en: Unión Perú, Santa Isabel de Huachipa, Cerro Esmeralda, San Francisco, Rinconcito de San Antonio y Buena Vista.

- Colapso de edificaciones colindantes a las zonas de excavación profunda y pendiente perpendiculares, como es el caso de: Santa Ana, Los Topacios, El Paraíso de Huachipa y Buena Vista.

- Por el grado de daños y pérdida, se tendría unos 984 damnificados y 1,696 afectados; además se estima daños a la salud de la población con unas 66 muertes, y 821 personas heridas ***(Ver Cuadro 56)***.

- Posibles daños a la infraestructura y equipamiento de las instituciones educativas, en especial de los ubicados en zonas de alto riesgo como los ubicados en: El Paraíso de Huachipa, Los Topacios, San Francisco de Jicamarca y Viñas de Media Luna.

- Posibles daños a la infraestructura y equipamiento de Salud, ubicados en Huachipa y Nievería; además de un déficit del servicio por el número de heridos a atender y la disminución de la capacidad operativa por los daños.

- Transito afectado por la interrupción de las vías, debido al desmoronamiento y/o derrumbe de los taludes que lo conforman, por encontrase a un nivel más alto que los terrenos colindantes.

- Posibles daños a las estructuras de riesgo como canales y acueductos Huachipa y Nievería, en sus intersecciones con el río Huaycoloro.

- Desabastecimiento de servicios básicos por colapso de los sistemas de agua potable, desagües, energía eléctrica y evacuación de residuos sólidos, con los consiguientes problemas de salud y el incremento de enfermedades infecto-contagiosas.

- Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema y/o por congestión.

- Probable daños de las redes e infraestructura de almacenamiento del agua potable con el consiguiente problema de abastecimiento y saneamiento ambiental.

- Reducción de las actividades productivas y comerciales con los consiguientes problemas económicos para la población.

El análisis, cuantificación del impacto y los daños se resumen en el ***Cuadro 56*** y el correspondiente grafico temático en el ***Mapa 42.***

6.2.2. ESCENARIOS DE RIESGO ANTE FENÓMENO DE ORIGEN HIDROLÓGICO - CLIMÁTICO.

Las precipitaciones pluviales en los meses de verano que podrían generarse ante la ocurrencia de un evento severo del FEN (Fenómeno de El Niño), impactarán en las zonas vulnerables que presenta la zona de estudio, que pueden producir una escala de daños debido a las inundaciones originadas por el evento, para un periodo de retorno de 25 años.

De acuerdo a la interacción de los peligros de origen hidrológico - climático en la zona se presentaría el siguiente escenario de riesgo:

- Se afectarían aproximadamente 1,311 viviendas, de las cuales 486 viviendas quedarían destruidas o inhabitables, en especial las viviendas de adobe, y 825 viviendas quedarían dañadas ***(Ver Cuadro 57)***.

- Colapso de edificaciones, en especial de adobe, colindantes al río Huaycoloro y canales de riego Huachipa y Nievería; debido a su desborde e inundación.

- Daños en las viviendas de adobe, ladrillo y otros materiales; debido a la concentración de humedad en sus techos y paredes.

- Por el grado de daños y pérdida, se tendía unos 1,286 damnificados y 2,181 afectados; además se estima daños a la salud de la población con unas 72 muertes, y 908 personas heridas ***(Ver Cuadro 57)***.

- Desborde del río Huaycoloro e inundación de áreas residenciales ubicadas en las riberas de Santa Rosa de Huaycoloro, Haras el Huayco, Las Palmetas y Riberas de Cajamarquilla.

- Erosión de sus riberas del río Huaycoloro produciéndose el socavamiento del lecho y de las estructuras en ella, como los pilares de los acueductos Huachipa y Nievería, produciendo su posible colapso o daño.

- Represamiento y posterior desembalse de la quebrada Huaycoloro por la acumulación de desecho sólido, sedimentos acarreados y material orgánico (malezas, trocos) en el cauce fluvial.

- Posibles desbordes de acequias de riesgo Huachipa y/o Nievería debido a la colmatación de su cauce.

- Probables daños a los equipamientos correspondientes al área de educación y salud, debido al estado de la infraestructura y carencia de un adecuado sistema de drenaje, generándose restricciones en la atención pública.

- Interrupción de las vías debido al desmoronamiento y/o derrumbe de los taludes que lo conforman, así como por su erosión, en el caso de vías no pavimentadas.

- Probables daños a las infraestructuras de cruce de vías con la quebrada Huaycoloro, específicamente la intersección con el Puente Las Torres.

- Disminución de las actividades comerciales y de servicios en la zona de estudio

Para mayores detalles ver el ***Mapa 43: Mapas de Escenarios de Riesgos ante Peligros Hidrológico-Climáticos.***

6.2.3. ESCENARIOS DE RIESGO ANTE FENÓMENO DE ORIGEN TECNOLOGICO.

Escenario Tipo A (Sustancias Químicas Peligrosas)

En caso de ocurrencia de peligros tecnológicos de nivel muy alto como derrame o fuga de hidrocarburos desde servicentros, grifos, estaciones de servicio o depósitos de gas propano ubicados en la zona roja bajo condiciones de vulnerabilidad física, organizacional y social; alta; el escenario de riesgos sería el siguiente:

1º Incendio y explosión de los tanques de combustible que deviene en fenómenos de fuego complementarios y derivados como “pool fire” (charcos de fuego), “Bleve” (Boiling Liquid Vapor Explotion: Explosión de vapor de líquidos en ebullición) o “jet fire” (ráfagas de fuego) ubicados en la zona roja (envolvente circular que rodea los grifos y servicentros de combustibles ubicados en la Av. Las Torres.

2º Incendio urbano con mayor afectación en viviendas ubicadas en el radio de acción del peligro con gran material inflamable y proximidad a locales comerciales que almacenan sustancias químicas peligrosas como: farmacias, ferreterías, talleres de metal mecánica, lubricentros, talleres de soldadura, ubicados en la zona roja (Zona comercial ubicada en la Av. Las Torres).

3º Propagación del siniestro en zona industrial ubicada frente a la Urbanización Las Moras de Huachipa, cartografiada con color rojo con la generación de incendio y explosión y liberación de humos tóxicos en el área urbana delimitada.

4º Afectación de corto circuito en las líneas de tendido de energía eléctrica de baja tensión (postes de transmisión de energía eléctrica) y subestaciones inscritas en la zona roja arriba mencionada con el consiguiente corte de suministro de tal línea vital para evitar la propagación del incendio.

5º Interrupción del Suministro Industrial de Gas Natural para evitar la propagación del incendio.

6º Contaminación Atmosférica por la Combustión de Hidrocarburos productos del Incendio y Explosión además de la generación de nieblas ácidas del tipo orográfico.

7º Radio de acción de peligro tecnológico de nivel muy alto equivalente a 50 m con una radiación térmica máxima fluctuante entre 2 y 10 Kw/m2/min, potencialmente letal durante los primeros 60 segundos.

8º Generación de situación general de pánico y caos generalizado.

9º Ingobernabilidad de la zona afectada.

10º Activación del Plan de Contingencia.

11º Declaración del Estado de Emergencia.

12º Solicitud de Ayuda Externa.

Escenario Tipo B (Contaminación Ambiental por Inundación del Rio Huaycoloro)

En caso de ocurrencia de peligros naturales de nivel muy alto como desbordes e inundaciones bajo condiciones de vulnerabilidad física y social alta; el escenario de riesgos sería el siguiente:

1º Empozamiento de agua del desborde en la llanura de inundación con afectación a la población expuesta.

2º Proliferación de vectores de enfermedades infectocontagiosas asociadas al agua contaminada.

3º Proliferación de Roedores.

4º Alta incidencia de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas de etiología hídrica.

5º Generación de escombros de construcción producto del colapso de las viviendas más precarias afectadas por la inundación.

6º Rotura de líneas de agua potable y alcantarillado en las viviendas asentadas en la llanura de inundación.

7º Obstrucción y colapso de la tubería matriz de alcantarillado por lodos y sólidos de arrastre de la remoción de masas de flujo rápido.

8º Inicio de Epidemias y Plagas por el agua contaminada estancada en la llanura de inundación

Escenario Tipo B (Riesgos Tecnológicos Múltiples por Sismo Grado 7.5 Richter)

En caso de ocurrencia de peligros naturales de nivel muy alto como un sismo severo de 7.5º Escala de Richter bajo condiciones de vulnerabilidad física, organizacional y social alta; el escenario de riesgos sería el siguiente:

1º Rotura de las líneas de tendido de gas natural en el sector industrial y urbano con la subsecuente fuga, explosión e incendio urbano.

2º Caída y Rotura de las líneas de tendido de energía eléctrica en el sector industrial y urbano con la subsecuente explosión e incendio por fuga de gas desde las redes de gas en presencia de chispas eléctricas.

3º Colapso de estructuras de almacenamiento de agua para consumo humano e interrupción indefinida del suministro a la población afectada.

4º Rotura de la red de alcantarillado y anegamiento de aguas servidas en las zonas bajas del sector con la consecuente generación de plagas y/o epidemias.

5º Generación de escombros de construcción y residuos sólidos de todo tipo por el sismo.

6º Generación de situación general de pánico y caos generalizado.

7º Ingobernabilidad de la zona afectada.

Estimación de los Escenarios de Riesgos

A.1 Riesgo Específico.-Es el producto matemático del peligro potencial por la vulnerabilidad específica; es decir:

Riesgo Especifico=Peligro x Vulnerabilidad Especifica (Ecuación 1): R=PxV

Caso 1: Riesgos Tecnológicos

Tipo: Incendio y Explosión de GLP, Gasolina y Diessel en Grifo Av. Los Torres

Radio de influencio: 50 m.

- ✓ Nivel de Peligro Tecnológico: Muy Alto
- ✓ Vulnerabilidad: Alta

Cuantificación Probabilística

- ✓ Peligro : 100%
- ✓ Vulnerabilidad : 75%

Reemplazando en la ecuación 1, tenemos:

R=100/100 x 75/100

De donde el riesgo tecnológico de explosión e incendio a partir del grifo será de 75%.

A.2 Pérdida Específica

Se obtiene mediante la siguiente ecuación:

Pérdida Especifica= Riesgo Especifico x Valor Unitario

Asumiendo un valor unitario de cada vivienda afectada en US $ 45,000 tenemos:

Pérdida Específica= 75/100 x $ 45,000= $ 33,750 por vivienda.

a.3 Impacto

Se obtiene mediante la siguiente ecuación:

Pérdida Especifica= Suma de Pérdidas Específicas

Considerando un total de 10 viviendas afectadas por la explosión e incendio en el grifo de la Av. Las Torres muy próximo al Puente del río Huaycoloro; el cálculo es el siguiente: 10 x $ 33 750 = **US $ 337,500.**

Las pérdidas materiales en el Grifo Ascenderían aproximadamente a **US$150,000.**

Por lo tanto las pérdidas totales equivaldrían a **US$ 487,500.**

6.2.3.1 ZONIFICACION DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Cuadro Nº 58.a. Clasificación de Peligros Tecnológicos

ZONA	PELIGRO	NIVEL
1. Envolvente compuesta por Servicentros de GLP y Ladrilleras ubicados en la Av. Las Torres. 2. Áreas de Excavación de Arcilla, materia prima para la Industria Ladrillera (Canteras Formales e Informales en Actual Explotación y en Cierre). 3. Envolvente del Río Huaycoloro. 4. Envolvente compuesta por Mercados y Paraditas.	▪ Incendio y Explosión por Inflamabilidad de Gas Licuado de Petróleo, Gasolina y Diessel. ▪ Contaminación Escénica Paisajística. ▪ Contaminación de Suelos, Agua Superficial y Acuífero por Residuos Sólidos y Efluentes.	**MUY ALTO**
5. Envolvente que rodea parte de los Asentamientos Humanos y Urbanizaciones. 6. Área de Ubicación de Industrias. 7. Envolvente compuesta por Ferreterías, Tiendas de Lubricantes, Talleres de Metal-mecánica e	▪ Contaminación Fluvial. ▪ Contaminación de Suelos, Acuífero y Ecosistema Urbano por Silos. ▪ Contaminación de Aire, Suelos, Acuífero y Escénica por Industrias. ▪ Contaminación Ambiental de Ecosistema Urbano,	**ALTO**
8. Intersección de calles principales donde se congestiona el tráfico vehicular. 9. Envolvente compuesta por Canales de Regadío Nievería y Huachipa. 10. Envolvente compuesta por Establecimientos de Salud, Fábricas, Grifos, ubicados en las Avenidas Principales. 11. Estructuras Hidráulicas de Almacenamiento, Tratamiento y Distribución de Agua Potable (Reservorios). 12. Envolvente compuesta por el cementerio “La Campiña” y “Caballo Blanco” y áreas adyacentes.	▪ Contaminación de Suelos. ▪ Contaminación de Ecosistema Urbano por Residuos Sólidos y Efluentes. ▪ Contaminación Escénica. ▪ Contaminación Acústica. ▪ Contaminación Química. ▪ Contaminación de Ecosistemas Frágiles. ▪ Contaminación Ambiental de Zonas Turísticas y de Recreo. ▪ Contaminación de Suelos por Residuos Hospitalarios. ▪ Incendio y Explosión por Inflamabilidad de combustibles. ▪ Contaminación de Agua para Consumo Humano. ▪ Contaminación Química y Contaminación Visual.	**MEDIO**
13. Laderas y Zonas adyacente a los Asentamientos Humanos y Urbanizaciones. 14. Otras Áreas en las cuales no se ha identificado algún tipo de Peligros Tecnológicos.	▪ Contaminación por Residuos Sólidos.	**BAJO**

Fuente: Equipo Técnico.

Descripción del Nivel de Peligros Tecnológicos.- Se describe a continuación los peligros tecnológicos según cada nivel:

Nivel de Peligro Tecnológico Muy Alto.-Comprende los envolvente compuesta por los servicentros, grifos y ladrilleras, áreas de excavación de arcilla, materia prima para la industria ladrillera (Canteras formales e informales), envolvente del río Huaycoloro, mercados y paraditas y áreas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como muy alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el primero en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales drásticas que neutralicen el peligro.

Nivel de Peligro Tecnológico Alto.-Comprende las industrias, establecimientos de venta de sustancias químicas peligrosas como: ferreterías, talleres de metal-mecánica, lubricentros y áreas ubicadas en el sector sur, este y sureste del sector de estudio en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas unidas a las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como alto que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el segundo en importancia y es necesario aplicar medidas correctivas estructurales y no estructurales que neutralicen el peligro.

Nivel de Peligro Tecnológico Medio.-Comprende el sector urbano y periferia agrícola de la ciudad, donde se ubican los establecimientos comerciales de todo tipo, canales de regadío Huachipa y Nievería, Cementerio “La Campiña” y “Caballo Blanco”, y áreas en las cuales debido al posicionamiento geográfico, las propiedades de peligrosidad de las sustancias químicas peligrosas almacenadas unidas a las características de contaminación ambiental de las diversas actividades comerciales, industriales y domesticas, indican un nivel de peligro calificado como medio que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el tercero en importancia y es necesario realizar una vigilancia y monitoreo permanente además de tomar medidas correctivas estructurales de necesaria aplicación para reducir notablemente la amenaza.

Nivel de Peligro Tecnológico Bajo.- Comprende el sector conformado por laderas y áreas complementarias en las cuales por su ubicación y las características de contaminación ambiental indican un nivel de peligro calificado como bajo que es el resultado del análisis de los parámetros correspondientes. Este nivel es el cuarto y último en importancia. Aquí no se requiere la aplicación de medidas estructurales salvo la vigilancia permanente que impida el incremento del grado de amenaza.

Para mayores detalles ver el ***Mapa 44: Mapas de Escenarios de Riesgos ante Peligros Tecnológicos.***

CUADRO 59: ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENO DE ORIGEN GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO, ANTE SISMO

SECTOR	VIVIENDA	POBLACIÓN	RIESGO	VIVIENDA		POBLACIÓN			
				DESTRUIDAS	AFECTADAS	FALLECIDOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS	AFECTADOS
Sector 1A: Asentamiento humano en el llano de la quebrada.	1,323	4,203	Medio	25	53	16	177	66	140
Sector 1B: Sector 1A, cercano a excavaciones profundas.	155	642	Alto	26	43	5	69	68	113
Sector 1C: Sector 1A, cercano a canales de riego elevados.	780	1,318	Medio	15	31	5	55	39	83
Sector 1D: Sector 1A, cercano a zonas arqueológicas.	134	563	Medio	3	5	2	24	7	14
Sector 2A: Asentamiento humano en ladera poco pronunciada.	168	422	Medio	3	7	2	18	8	18
Sector 2B: Sector 2A, colindante a estribaciones.	133	333	Alto	22	37	3	36	58	97
Sector 3A: Asentamiento humano en ladera pronunciada.	334	1,356	Alto	55	92	11	146	146	243
Sector 3B: Sector 3A, cercano a zonas arqueológicas.	238	960	Alto	39	65	8	103	104	173
Sector 4A: Asentamientos humanos ubicados colindantes al rio Huaycoloro.	953	1,419	Alto	157	262	12	152	416	693
Sector 4B: Sector 4B, cercanos a zonas arqueológicas.	169	388	Alto	28	46	3	42	74	123
TOTAL	**4,387**	**11,605**	**-**	**372**	**641**	**66**	**821**	**984**	**1,696**

Elaboración: PERD Huachipa.

CUADRO 60: ESCENARIOS DE RIESGO ANTE FENÓMENO DE ORIGEN HIDROLÓGICO – CLIMÁTICO, ANTE DESBORDE DEL RIO HUAYCOLORO

SECTOR	VIVIENDA	POBLACIÓN	RIESGO	VIVIENDA		POBLACIÓN			
				DESTRUIDAS	AFECTADAS	FALLECIDOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS	AFECTADOS
Sector 1A: Asentamiento humano en el llano de la quebrada.	1,323	4,203	Medio	25	53	16	177	66	140
Sector 1B: Sector 1A, cercano a excavaciones profundas.	155	642	Alto	26	43	5	69	68	113
Sector 1C: Sector 1A, cercano a canales de riego elevados.	780	1,318	Alto	129	215	11	142	340	567
Sector 1D: Sector 1A, cercano a zonas arqueológicas.	134	563	Medio	3	5	2	24	7	14
Sector 2A: Asentamiento humano en ladera poco pronunciada.	168	422	Medio	3	7	2	18	8	18
Sector 2B: Sector 2A, colindante a estribaciones.	133	333	Alto	22	37	3	36	58	97
Sector 3A: Asentamiento humano en ladera pronunciada.	334	1,356	Alto	55	92	11	146	146	243
Sector 3B: Sector 3A, cercano a zonas arqueológicas.	238	960	Alto	39	65	8	103	104	173
Sector 4A: Asentamientos humanos ubicados colindantes al rio Huaycoloro.	953	1,419	Alto	157	262	12	152	416	693
Sector 4B: Sector 4B, cercanos a zonas arqueológicas.	169	388	Alto	28	46	3	42	74	123
TOTAL	**4,387**	**11,605**	**-**	**486**	**825**	**72**	**908**	**1,286**	**2,181**

Elaboración: PERD Huachipa.

6.3. MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS

En el Mapa Síntesis de Riesgo de la zona de estudio están representados los niveles de riesgo como resultado del análisis de la interacción de los peligros naturales y procesos antrópicos y la vulnerabilidad determinada para cada sector urbano. Así los niveles de riesgo están determinados por la relación entre el mayor o menor grado de peligro (estimado en función a la naturaleza y a la cantidad de peligros que amenazan un sector), y el mayor o menor grado de vulnerabilidad (según estimación realizada en el capítulo anterior).

De manera similar a los procedimientos utilizados para la determinación de los Mapas de Peligros y Vulnerabilidad, mediante el uso del SIG se ha podido obtener el Mapa de Riesgos, en el que se ha determinado tres niveles de riesgo para el sector de estudio.

- **ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:**

  Comprende al asentamiento humano Buena Vista, ubicado en el centro poblado de Nievería, se encuentra cerca a una excavación profunda y su territorio tiene una pendiente pronunciada, lo cual la hace susceptible frente a los sismos y lluvias intensas.

  Así mismo se considera en esta zona a los asentamientos humanos colindantes al rio Huaycoloro, como Riveras de Cajamarquilla, Santa Rosa del Huaycoloro que pueden ser afectados completamente frente a una inundación; por otro lado, los asentamientos Haras el Huayco y Las Palmeras, pueden ser afectado parcialmente, en especial las edificaciones cercanas al río Huaycoloro hasta unos 45 metros desde el eje del cauce.

- **ZONAS DE RIESGO ALTO:**

  Comprende asentamientos ubicados cercanos a las excavaciones profundas, resultado del proceso de explotación no minera en la zona, este está compuesto por los asentamientos del Sector 1B, como: Los Topacios de Nievería, Santa Ana y El Paraíso de Huachipa.

  En esta zona también tenemos a los asentamientos humanos colindantes a los canales, Nievería o Huachipa, los cuales se encuentren en un mayor nivel por el

proceso de explotación en la zona, el cual está compuesto por los asentamientos del Sector 1C, como: Nuevo Paraíso, Las Casuarinas.

Se incluye los asentamientos en laderas pronunciadas como parte de Viñas de Media Luna, identificado como Sector 2B, y los asentamientos de los sectores 3A y 3B como: Rinconcito San Antonio, San Francisco, Cerro Esmeralda, Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú.

Finalmente, los asentamientos humanos de los Sectores 4A y 4B, por su cercanía al río Huaycoloro son susceptibles a sufrir daños por el desborde del río Huaycoloro, estos está conformado los asentamiento: Santa Rosa del Huaycoloro, Harás del huayco, Señor de la Exaltación, Alameda de Huachipa (Huachipa), Las Palmeras, Riveras de Cajamarquilla y Huerto de Nievería.

6.4. IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS DE RIESGO

Sobre la base de los niveles de riesgo determinados, los peligros que los afectan, la vulnerabilidad determinada, la homogeneidad de su conformación urbana y las unidades de intervención, se han identificado 18 sectores críticos que se encuentran con nivel de Riesgo Alto y Muy Alto, sobre los que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica deberá promover y priorizar intervenciones, acciones y proyectos a fin de prevenir y mitigar los desastres ***(Ver Mapa 40: Riesgo de Origen Natural)***.

De esta evaluación se ha podido determinar que el 39.18% de la superficie del área urbana de la zona de estudio se encuentra en Riesgo Alto. Esta zona comprende aproximadamente una población de 5,480 habitantes, que representan el 47.22% de la población total, lo que es preocupante por la vida de un gran número de la población y por lo que no se puede invertir en actividades directamente rentables, sino antes se haya invertido en seguridad ***(Ver Cuadro 58)***.

Los sectores críticos identificados son los siguientes:

- ***Sector I: Paraíso de Huachipa***

  Abarca el 3.87% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 331 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona sur este, a la mano derecha de la avenida Las Torres (en dirección sur norte); el acceso a la zona es a través de la Avenida las Torres, recorriendo unos 0.65 kilómetros

desde su cruce con el rio Huaycoloro, para luego doblar a la derecha, por la vía colectora, recorriendo unos 0.20 kilómetros.

En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, no cuentan con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que la zona tiene un zonificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial), que no permite la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

El sector, al encontrase cerca a una excavación profunda con un talud vertical, se encuentra afectado por los peligros de origen geológico - geotécnico, como los sismo; así como, de los peligros hidrológico - climáticos, como las lluvias intensas, los que podrían ocasionar el colapso o derrumbes de las laderas.

- ***Sector II: Los Topacios y Santa Ana***

  Abarca el 0.77% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 311 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona este (colindante a Nievería), a la mano derecha de la avenida Las Torres (en dirección sur norte); el acceso a la zona es a través de la Avenida las Torres, recorriendo unos 0.65 kilómetros desde su cruce con el rio Huaycoloro, para luego doblar a la derecha, por la vía colectora, recorriendo unos 1.2 kilómetros.

  En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, no cuentan con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que la zona tiene un zonificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial), que no permite la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

  El sector, al encontrase cerca a una excavación profunda con un talud vertical, se encuentra afectado por los peligros de origen geológico - geotécnico, como los sismo; así como, de los peligros hidrológico - climáticos, como las lluvias intensas, los que podrían ocasionar el colapso o derrumbes de las laderas.

- ***Sector III: 14 de Febrero***

  Abarca el 0.37% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 323 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona sur oeste, al lado izquierdo de la avenida Las Torres (dirección de sur a norte); se accede,

recorriendo unos 0.85 kilómetros u cruce con el rio Huaycoloro, para luego doblar a la izquierda, por la vía no asfaltada, y recorrer unos 0.45 kilómetros.

En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, cuenta con los servicio de agua potable y desagüe. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

El sector, al encontrase cerca a los canales de riego Huachipa, el cual por el proceso de excavación se encuentra en un nivel (altura) mayor que el del área circundante, puede ser afectado por el desborde de este cuando ocurra un sismo, peligro de origen geológico – geotécnico; y/o ocurra una lluvia intensa que incremente el nivel del canal, peligro hidrológico – climático.

- ***Sector IV: Corazón de Jesús y Los Ángeles de Huachipa***

  Abarca el 2.82% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 218 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona central al oeste, colíndate a Nievería; se accede 1.45 kilómetros por la avenida Las Torres desde su cruce con el rio Huaycoloro, para luego doblar a la izquierda, por la vía "Los Ángeles" y recorrer unos 0.85 kilómetros.

  En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, no cuentan con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que la zona tiene un zonificación ZRE (Zonificación de Reglamentación Especial), que no permite la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicios de energía eléctrica.

  El sector, al encontrarse cerca a los canales de riego Huachipa, el cual por el proceso de excavación se encuentra en un nivel (altura) mayor que el del área circundante, puede ser afectado por el desborde de este cuando ocurra un sismo, peligro de origen geológico – geotécnico; y/o ocurra una lluvia intensa que incremente el nivel del canal, peligro hidrológico – climático.

- ***Sector V: Viñas de Media Luna***

  Esta zona abarca el área colindante a las estribaciones o zonas de pendiente pronunciada del asentamiento Viñas de Media Luna.

Abarca el 13.01% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 302 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona norte, colíndate a Nievería; se accede a través de la vía colectora, recorriendo 5.0 kilómetros.

En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada y adobe, no cuentan con los servicios básicos de agua potable y desagüe, a pesar de contar con una zonificación RDM (Residencial Densidad Media), debido a la dificultad para la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

El sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los eventos de sismo que podrían ocasionar desprendimiento de rocas en las laderas, lo que podría causar la pérdida de vidas humanas, así como el colapso de viviendas. También se encuentra amenazado por peligros de origen climáticos como las lluvias intensas que podrían generar flujos o escorrentías en la zona, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector VI: Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú***

Abarca el 3.37% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 961 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona oeste, en las faldas del cerro Pedreros, se accede a este sector a través de una vía sin asfaltar, luego de recorrer 2.75 kilómetros de la avenida Las Torres desde su intersección con el río Huaycoloro.

En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada y adobe, cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe, ya que cuenta con una zonificación RDM (Residencial Densidad Media) que le permite la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicios de energía eléctrica y las vías interiores son principalmente peatonales.

El sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los eventos de sismo que podrían ocasionar desprendimiento de rocas en las laderas, lo que podría causar la pérdida de vidas humanas, así como el colapso de viviendas. También se encuentra amenazado por peligros de origen

climáticos como las lluvias intensas que podrían generar flujos o escorrentías en la zona, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector VII: Buena Vista***

  Sector identificado de Muy alto riesgo; abarca el 0.11% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 68 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona este, en las faldas de los cerros que colindan con la zona arqueológica de Cajamarquilla; se accede a esta zona a través de la vía Colectora, luego de recorrer unos 3.5 kilómetros.

  En la zona predominan las construcciones de adobe, no cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que se encuentra en una zona con zonificación PTP (Protección y Tratamiento Paisajístico), lo cual aunado con las condiciones topográficas de la zona dificulta la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicio de energía eléctrica y las vías interiores son principalmente peatonales.

  El sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los eventos de sismo que podrían ocasionar desprendimiento de rocas en las laderas, lo que podría causar la pérdida de vidas humanas, así como el colapso de viviendas. También se encuentra amenazado por peligros de origen climáticos como las lluvias intensas que podrían generar flujos o escorrentías en la zona, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector VIII: Cerro Esmeralda, San Francisco y Rinconada.***

  Abarca el 0.87% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 654 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona este, en las faldas de los cerros que colindan con la zona arqueológica de Cajamarquilla; se accede a esta zona a través de la vía Colectora, luego de recorrer unos 3.5 kilómetros.

  En la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, adobe y otros materiales como madera, estas están edificadas sobre pircas de piedras no aglutinadas (o ligadas), no cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que se encuentra en una zona con zonificación PTP

(Protección y Tratamiento Paisajístico), lo cual aunado con las condiciones topográficas de la zona dificulta la instalación de estos servicios. Cuenta con los servicio de energía eléctrica y las vías interiores son principalmente peatonales.

El sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los eventos de sismo que podrían ocasionar desprendimiento de rocas en las laderas, lo que podría causar la pérdida de vidas humanas, así como el colapso de viviendas. También se encuentra amenazado por peligros de origen climáticos como las lluvias intensas que podrían generar flujos o escorrentías en la zona, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector IX: Alameda de Huachipa (Huachipa)***

Abarca el 5.25% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 21 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona sur colindante a la avenida Las Torres y al río Huaycoloro.

Actualmente en proceso de densificación, en la zona predominan las construcciones de albañilería confinada, cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe, debido a que se encuentra en una zona con zonificación RDM (Residencia Densidad media). Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

El sector, en especial el área colíndate al Huaycoloro y la vía Las Torres, así como las características topográficas se encuentra amenazado, principalmente, por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector X: Santa Rosa de Huaycoloro***

Identificado como una zona de muy alto riesgo; abarca el 0.65% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 295 habitantes; se ubica en Huachipa, en la zona sur colindante al río Huaycoloro, a unos 0.25 kilómetros de su intersección con la avenida Las Torres.

En la zona predominan las construcciones de adobe, no cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

El sector, por su cercanía al río Huaycoloro y las características topográficas se encuentra amenazado por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector XI: Haras el Huayco***

  Abarca el 4.11% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 925 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona sur colindante al río Huaycoloro, a unos 1.0 kilómetros de su intersección con la avenida Las Torres.

  Esta zona tiene una calificación como zona de riesgo muy alto cerca al Huaycoloro (unos 35 metros) y el resto del área tiene una calificación de riesgo alto; en la zona predominan las construcciones de ladrillo, cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe y con los servicio de energía eléctrica.

  El sector, por su cercanía al río Huaycoloro y las características topográficas se encuentra amenazado por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector XII: Las Palmeras y Huerto Nievería***

  Abarca el 1.22% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 198 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona sur colindante al río Huaycoloro, a unos 2.25 kilómetros de su intersección con la avenida Las Torres.

  Esta zona tiene una calificación como zona de riesgo muy alto cerca al Huaycoloro (unos 35 metros) y el resto del área tiene una calificación de riesgo alto; en la zona predominan las construcciones de ladrillo y adobe, no cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe. Cuenta con los servicio de energía eléctrica.

  El sector, por su cercanía al río Huaycoloro y las características topográficas se encuentra amenazado por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector XIII: Señor de la Exaltación***

  Abarca el 0.54% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 177 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona sur colindante al río Huaycoloro, a unos 1.50 kilómetros de su intersección con la avenida Las Torres.

  Esta zona tiene una calificación como zona de riesgo muy alto cerca al Huaycoloro (unos 35 metros) y el resto del área tiene una calificación de riesgo alto; en la zona predominan las construcciones de ladrillo, cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe y con los servicio de energía eléctrica.

  El sector, por su cercanía al río Huaycoloro y las características topográficas se encuentra amenazado por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector XIV: Riberas de Cajamarquilla***

  Con una calificación Muy Alta de Riesgo, abarca el 0.73% de la superficie total de la zona de estudio, tiene una población aproximada de 190 habitantes; se ubica en Nievería, en la zona sur colindante al río Huaycoloro, a unos 1.50 kilómetros de su intersección con la avenida Las Torres.

  En la zona predominan las construcciones de adobe y otros materiales como la madera, no cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe. Cuenta con los servicio de energía eléctrica, de forma clandestina o informal.

  El sector, por su cercanía al río Huaycoloro y las características topográficas se encuentra amenazado por peligros de origen hidrológico climático, como la inundación, en eventos extraordinarios del fenómeno de El Niño.

- ***Sector XV: Área de Explotación - Huachipa Noroeste***

  Área ubicada en la zona noroeste de Huachipa, al lado izquierdo de la avenida Las Torres (dirección norte sur); es un área de explotación minera no metálica, que tiene un nivel de riesgo muy alto debido a las características topográficas que tiene la zona, por lo que se identifica como una zona no habitable.

Tiene un área de 26.39 ha. que representa el 9.04% del área total de la zona de estudio.

- ***Sector XVI: Área de Explotación - Huachipa Centro Este***

  Área ubicada en la zona centro este de Huachipa, al lado derecho de la avenida Las Torres (dirección norte sur), cercano al asentamiento humano El Paraíso de Huachipa; es un área de explotación minera no metálica, que tiene un nivel de riesgo muy alto debido a las características topográficas que tiene la zona, por lo que se identifica como una zona no habitable.

  Tiene un área de 27.28 ha. que representa el 9.34% del área total de la zona de estudio.

- ***Sector XVII: Área de Explotación - Nievería Sur Oeste***

  Área ubicada en la zona sur oeste de Nievería, cercano al Asentamiento Humano Los Topacios; es un área de explotación minera no metálica, que tiene un nivel de riesgo muy alto debido a las características topográficas que tiene la zona, por lo que se identifica como una zona no habitable.

  Tiene un área de 6.54 ha. que representa el 2.24% del área total de la zona de estudio.

- ***Sector XVIII: Área de Explotación - Nievería Centro Este***

  Área ubicada en la zona centro este de Nievería, cercano al Asentamiento Humano Los Topacios; es un área de explotación minera no metálica, que tiene un nivel de riesgo muy alto debido a las características topográficas que tiene la zona, por lo que se identifica como una zona no habitable.

  Tiene un área de 1.65 ha. que representa el 0.56% del área total de la zona de estudio.

CUADRO 61: SUPERFICIE, POBLACION Y DENSIDADES EN SECTORES CRITICOS

SECTORES CRITICOS		SUPERFICIE		POBLACION		DENSIDAD (Hab/Ha)
		Ha.	%	Hab.	%	
I	El Paraíso de Huachipa	11.31	3.87%	331	2.85%	29
II	Los Topacios y Santa Ana	2.25	0.77%	311	2.68%	138
III	14 de Febrero	1.09	0.37%	323	2.78%	296
IV	Corazón de Jesús y Los Ángeles de Huachipa	8.22	2.82%	218	1.88%	27
V	Las Viñas de Media Luna	37.98	13.01%	302	2.60%	8
VI	Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú	9.84	3.37%	961	8.28%	98
VII	Buena Vista	0.32	0.11%	68	0.59%	213
VIII	Cerro Esmeralda, San Francisco y Rinconada	7.85	2.69%	1289	11.11%	164
IX	Huachipa	15.33	5.25%	21	0.18%	1
X	Santa Rosa de Huaycoloro	1.9	0.65%	295	2.54%	155
XI	Harás el Huayco	11.99	4.11%	925	7.97%	77
XII	Las Palmeras y Huerta Nievería	3.55	1.22%	198	1.71%	56
XIII	Señor de la Exaltación	1.57	0.54%	177	1.53%	113
XIV	Riberas de Cajamarquilla	2.13	0.73%	190	1.64%	89
XV	Área de Explotación - Huachipa Norte Oeste	26.39	9.04%	-	-	-
XVI	Área de Explotación - Huachipa Centro Este	27.28	9.34%	-	-	-
XVII	Área de Explotación - Nievería Sur Oeste	6.54	2.24%	-	-	-
XVIII	Área de Explotación - Nievería Centro Este	1.65	0.56%	-	-	-
TOTAL SECTORES CRITICO		**114.40**	**39.18%**	**5,480**	**47.22%**	**48**
TOTAL AREA URBANA		**291.96**	**100.00%**	**11,605**	**100.00%**	**40**

Elaboración: PERD Huachipa



7. PROPUESTA GENERAL

7. PROPUESTA GENERAL

7.1. OBJETIVOS

El Objetivo General de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación urbana de la estructura física y espacial de la quebrada de Huachipa, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, autoridades e instituciones conscientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos y de los beneficios de las acciones y medidas de prevención y mitigación.

Los Objetivos Específicos de la propuesta, consisten en lo siguiente:

a. Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.

b. Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.

c. Identificar las acciones y medidas de reducción de riesgos necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.

d. Elevar los niveles de conciencia de los actores sociales, principalmente de la población, autoridades e instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

7.2. IMAGEN OBJETIVO.

Teniendo en cuenta que los objetivos del Estudio están orientados a contribuir al incremento de la resiliencia de la población del Sector Huachipa; la Imagen Objetivo que se plantea responde a:

El sector Huachipa adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, que estarán dotadas de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural y modificado en el que está localizada la ciudad objetivo y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave.

- **Crecimiento demográfico** controlado en forma natural en sus componentes migratorio y vegetativo, guardándose el equilibrio necesario entre los niveles de desarrollo de la población rural y urbana, mediante la aplicación de medidas adecuadas de promoción del desarrollo rural.

- **Programas de ordenamiento urbano** en proceso de aplicación progresiva para los sectores actualmente críticos, reduciendo los factores de vulnerabilidad y mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.

- **Desarrollo urbano organizado de la ciudad**, neutralizando las tendencias de crecimiento lineal, a lo largo de las carreteras, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de circulación.

- **Mejoramiento de la relación áreas verdes urbanas/habitante**, mediante el cambio de uso progresivo de las zonas de alto riesgo, y la reserva de zonas con la misma desventaja en las áreas de expansión urbana y otros medios.

- **Desconcentración de unidades de equipamiento urbano** y del comercio, jerarquizándolos y localizándolos en áreas de menor nivel de vulnerabilidad.

- **Aplicación eficiente de sistemas constructivos** y utilización de materiales de construcción adecuados.

- **Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva**, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional, que armonicen con la población y el medio ambiente.

- **Aprovechamiento de la potencialidad turística de la zona**, mediante la adecuada utilización de los recursos, arqueológicos, ambientales, paisajistas, climáticos, etc.,

y la correspondiente acción complementaria consistente en la mejora de la infraestructura de apoyo y el servicio al visitante.

- **Roles y funciones urbanas fortalecidas** mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.

- **Población, autoridades, empresarios e instituciones comprometidas** con la gestión de riesgos, para el desarrollo y promoción de una cultura de prevención.

7.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo, los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención y la Estrategia de Implementación (ver GRAFICO 20).

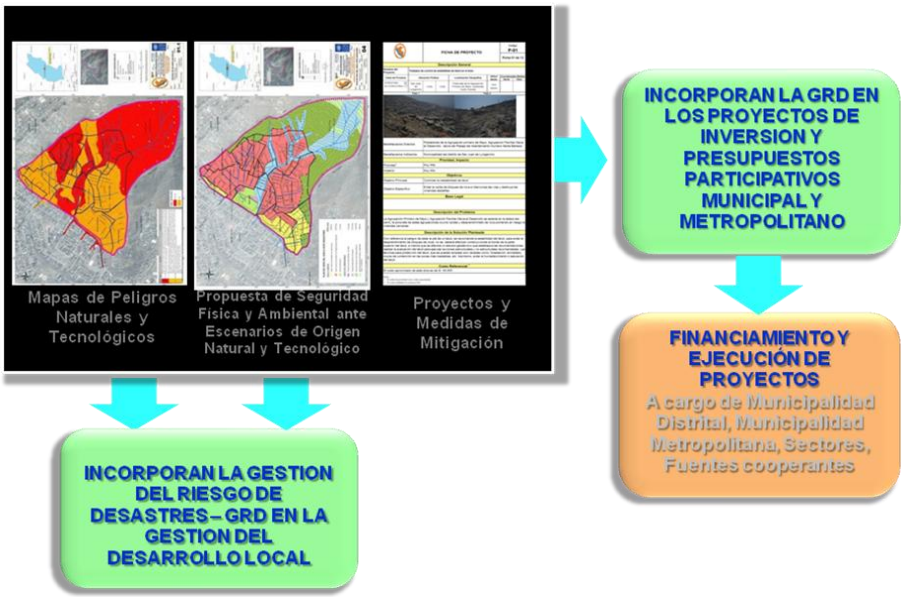
- **Las Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas preventivas que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de prevención y mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos.

- **Propuesta de Seguridad Física y Ambiental ante Escenarios de Riesgos de Desastres de Origen Natural y Tecnológico,** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad y específicas para determinados sectores críticos.

- **Los Proyectos y Acciones Específicos de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.

- **La Estrategia de Implementación** contiene recomendaciones para la fase de ejecución del plan de prevención.

GRAFICO 20: ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION DEL ESTUDIO PERD SECTOR HUACHIPA



7.4. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES.

7.4.1. NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso del desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socioeconómicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las Medidas de Mitigación deben ser percibidas como una importante inversión, especialmente en sectores de alto riesgo, y deben ser incorporadas a los procesos de planificación, normatividad e implementación de planes, para permitir la ocupación ordenada y segura del espacio urbano, así como el normal desarrollo de su actividad productiva. En el caso de Huachipa, se plantea reservar las áreas con mejores condiciones de seguridad, servicios y accesibilidad, para el uso residencial y ordenar la actividad productiva, normando los usos del suelo, compatibles con el uso habitacional, restringiendo las actividades productivas de uso no conforme.

Como hemos visto, la ciudad materia del presente estudio constituye un sistema urbano vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos de diferente naturaleza, principalmente los de origen climático y los de origen geológico, por lo que es necesario definir las medidas que permitan reorientar vectores clave de su desarrollo.

7.4.2. OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION

Los objetivos de las medidas de mitigación son:

- Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el territorio, a fin de mitigar o eliminar los efectos adversos de los fenómenos.

- Establecer condiciones óptimas de ocupación del territorio mediante acciones de prevención para el uso del suelo en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser preservadas.

- Aplicar medidas preventivas para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo, en áreas vulnerables expuestas a los efectos de eventos adversos.

- Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible del Sector Huachipa.

7.4.3. MEDIDAS DE MITIGACION

A. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL.

a. La Municipalidad Lurigancho Chosica, debe liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del Plan de Prevención, comprometiendo los recursos necesarios para su implementación en el respectivo presupuesto municipal.

b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la prevención y mitigación de desastres.

c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, como elemento de prevención y control.

d. Incorporar explícitamente la variable gestión de riesgos de desastres en las políticas y planes de desarrollo.

e. Incorporar las medidas del Programa Gestión de Riesgos en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.

f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión de riesgo.

g. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión de riesgo.

h. Propiciar que la gestión del riesgo ante situaciones de desastres sea un tema de importancia prioritaria y de interés generalizado en la comunidad, para los gobiernos locales, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores, a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en el barrio, en la ciudad y en la región.

i. Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que la comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o revaluar sus decisiones.

j. La implementación del estudio “Escenarios de Riesgos de Desastres. Sector Huachipa Nievería”, debe ser tratado como un proceso dinámico, que requiere de la evaluación y monitoreo permanente en relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.

k. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano que incorpore la Gestión de Riesgos de Desastres, con funciones principalmente

promotoras del desarrollo, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.

l. Gestión de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad objetivo.

m. Difusión del estudio "Escenarios de Riesgos de Desastres Sector Huachipa, Nievería" y su entorno urbano, organizado por la Municipalidad de Lurigancho Chosica (Gerencia de Desarrollo Urbano) y Plataforma de Gestión de Riesgos; a nivel de colegios, institutos y la comunidad en general.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL AMBIENTAL

a. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y su entorno para el resguardo de la calidad de vida de su población.

b. Incrementar la cantidad y la extensión de las áreas verdes de la ciudad, así como realizar campañas de forestación, dotándolo de potenciales lugares de refugio en caso de ocurrencia de una catástrofe y evitando la erosión de suelos, sobre todo en las laderas que han sido alteradas por la extracción de material para la construcción.

c. Implementar sistemas de alcantarillado, conducción y tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición y vertimiento final sobre el cauce del río Huaycoloro, para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente.

d. Implementar un sistema integral de drenaje pluvial urbano independiente, con vertimiento final sobre el cauce del río y canales; de ser posible, para evitar el progresivo deterioro de las edificaciones y la infraestructura de la ciudad.

e. Aplicar acciones sanitarias con tecnologías sencillas, de fácil replicabilidad y bajos costos, para realizar acciones de vigilancia y desinfección del agua para consumo humano.

f. Implementar un sistema municipal de disposición final de residuos sólidos, con mecanismos eficientes de recolección y transporte para superar condiciones de vulnerabilidad y evitar epidemias en caso de ocurrencia de desastres.

g. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.

h. Incluir en los programas del sistema educativo y en eventos como seminarios, talleres y charlas que se realicen, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales, para crear conciencia en la población contra la depredación de los recursos naturales y los efectos que tiene sobre el medio ambiente, las practicas inadecuadas como: alteración de laderas por explotación, la tala y quema de bosques, vertimiento de aguas servidas y residuos sólidos sobre los cauces de los ríos, entre otros.

i. Ejecutar un plan integral de reforestación que considere un nuevo trato del recurso ecológico ambiental, que permita la conservación del suelo y de los espacios forestales y/o frutales, constituyendo a la vez un elemento de efectiva defensa ante la amenaza de eventos climáticos de gran intensidad.

j. Diseñar un sistema de intervención de cuencas y sub cuencas hidrográficas degradadas con el fin de evitar la erosión, la inestabilidad de suelos, la colmatación y la generación de inundaciones.

k. Preservar las condiciones naturales, la conservación de suelos, las especies de recubrimiento y los bosques, bajo responsabilidad de cada jurisdicción distrital.

l. Promover la divulgación de las acciones que cada localidad viene desarrollando en la prevención de desastres, comunicando particularmente la ejecución de obras de ingeniería de defensa ribereña, a fin de evaluar la modificación de efectos hidráulicos que una obra estructural puede producir en los entornos opuestos, aguas arriba o abajo de cada inversión.

m. Desarrollar y poner en ejecución políticas corporativas y regionales de explotación minera en armonía con el medio ambiente.

n. Actualizar y/o elaborar el Plan de Contingencias en cada una de las industrias, locales comerciales, grifos y demás locales de riesgo por incendio, explosión, contaminación ambiental y/o sustancias químicas peligrosas.

o. Desarrollar un sistema integrado de vigilancia y control ambiental, un programa de fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos, y un programa de vigilancia y control de cementerios.

p. Desarrollar programas periódicos de profilaxis sanitaria integral y de control bromatológico en los mercados, restaurantes y demás locales de expendio de alimentos.

C. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE AGUA.

a. Elaborar un inventario de la disponibilidad del servicio y las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación.

b. Elaborar estudios de pre-factibilidad para la implantación de sistemas normales y alternativos de abastecimiento de agua.

c. Elaborar los respectivos planes de contingencia, a fin de prever alternativas para casos de colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.

d. Establecer un sistema de control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.

e. Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.

f. Procurar suministro propio de agua para casos de emergencia en instalaciones de salud y otros servicios vitales.

D. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE.

a. Utilizar materiales dúctiles como el acero y el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.

b. Instalar sistemas de conducción y tratamiento de aguas residuales adecuados a las condiciones topográficas, geológicas e hidrológicas del suelo, con sus respectivos planes de contingencia

c. Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción del sistema de desagüe.

d. Elaborar el Plan de Contingencias y entrenar al personal para su inmediata aplicación, en caso de necesidad.

e. Evaluar y proponer alternativas sanitarias para el tratamiento de los tanques sépticos y pozos de percolación existentes

E. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA

a. Considerar fuentes alternativas de suministro, principalmente para asegurar el funcionamiento de los servicios vitales y/o esenciales en caso de emergencia generalizada.

b. Instalar fuentes propias de suministro de emergencia en los edificios asistenciales de la ciudad, vías públicas principales y rutas de evacuación, como medida de previsión ante la ocurrencia de un evento adverso intenso.

c. Elaborar el respectivo Plan de Contingencias y entrenar al personal para garantizar una eficiente y efectiva respuesta en caso de desastre.

F. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES.

a. Diseñar e implantar un sistema vial eficiente y libre de riesgos graves.

b. Generar accesos diversificados, de manera que existan alternativas de acceso si falla alguno.

c. El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de prevención del riesgo, con desviaciones de emergencia y rutas de evacuación alternas.

G. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN

a. Implementar y gestionar el Plan Urbano Específico de Huachipa, elaborado a partir de la problemática actual, la revisión de estudios y normatividad vigente e incorporando el presente estudio de Escenario de Riesgos de Desastre como base fundamental del desarrollo, la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos

b. Actualizar el Reglamento Provincial de Construcciones, como consecuencia de la particular situación de esta zona por las características de sus suelos, su configuración topográfica, su alteración por la extracción intensiva de su suelo (arcilla) y los peligros naturales a que está expuesta. Al respecto, se estima prudente revisar la normatividad relacionada a habilitaciones urbanas y a requisitos arquitectónicos de ocupación, patrimonio, seguridad, materiales y procedimientos de construcción y otros.

c. Reforzar la estructura urbana de la ciudad de Huachipa, a través de medidas de planificación que ordenen el desarrollo urbano y mejoren el sistema vial. Se considera muy importante reprimir la tendencia de afectación del medio ambiente de la ciudad, tratando de evitar el crecimiento urbano hacia las áreas de mayor productividad agraria, aún existentes, a fin de preservar el ambiente natural como fuente de trabajo alternativo de la zona, declararlas como Zona Agrícola o Zona Agroecológica.

d. Dictar normas que declaren intangibles las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto, prohibiendo su uso para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública, destinándolas a zonas de Protección Ambiental.

e. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos o intangibles. Estas ordenanzas deben estar orientadas también a desalentar la densificación de dichos sectores.

f. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.

g. Construir sistemas de drenaje para restituir las condiciones del suelo afectadas por el proceso desordenado de extracción de suelos, cultivos, habilitación urbana y construcción.

h. Establecer sistemas o mecanismos de control en las organizaciones de los gobiernos locales, a fin de evitar la ejecución de proyectos públicos o privados que puedan afectar el nivel de la napa freática en determinadas áreas.

i. Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la ciudad.

j. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.

k. Diversificar la infraestructura de acceso y circulación de la ciudad, mejorando las condiciones técnicas del sistema vial.

l. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas expuestas por amenazas naturales o antrópicos.

m. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas la mayor densificación futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de paraderos y del comercio informales).

n. Elaborar y ejecutar programas de Renovación Urbana, principalmente en el sector antiguo consolidado de la localidad, a fin de mejorar estructuras vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de posibles desastres.

o. Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura de salud y educación, y de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto o muy próximo a taludes profundos.

H. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

a. Desde el año 1990, la Municipalidad de Lima Metropolitana ha venido expidiendo normas municipales como decretos de alcaldía y ordenanzas, que ayudaron a solucionar parcialmente el problema del transporte público y de accesibilidad a la zona de estudio.

b. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Huachipa

c. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.

d. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.

e. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales de la zona, y, a nivel metropolitano.

f. Efectuar campañas vecinales a fin de evitar el arrojo de basura y/o desmonte en el cauce del río Huaycoloro y otros cursos de agua existentes, para evitar la colmatación de sus lechos y los posibles desbordes.

g. Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces, canales de regadío y cauces de huayco, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.

h. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, prevención, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

i. Promover como materia obligatoria en la currícula de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad y las medidas de reducción de riesgo de desastres, de manera que propicie la voluntad de la ciudadanía por participar activamente en la solución de la problemática, y por cumplir y respetar las normas y recomendaciones establecidas.

j. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Huachipa

7.5. PLAN DE SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL FRENTE A DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO

Como se ha visto, el proceso de urbanización en la quebrada de Jicamarca Sector Huachipa - Nievería, se ha venido realizando a partir de la segunda mitad del siglo XX, cuando la expansión de Lima comenzó a incorporarla dentro de su área de influencia suburbana. El primer intento para regular los usos de suelo en la quebrada se dio en el marco del Esquema Director para la ciudad de Lima elaborado en el año 1968 por la Oficina Nacional de Planeamiento. Alguno de los aspectos principales que cubrió el plan, fue la determinación de las áreas de expansión en función de la tendencia de crecimiento poblacional que se incrementaba aceleradamente y se determinaron también usos de suelo a nivel de macro-zonificación para toda la ciudad. Administrativamente la quebrada de Huachipa depende directamente de la administración distrital Lurigancho Chosica, a pesar de las características geográficas de su emplazamiento y entorno; sus propias dinámicas y procesos internos.

Actualmente, debido a la incompatibilidad entre la normatividad de usos del suelo y la ocupación real, el proceso de urbanización se vienen dando , a través de acciones espontáneas, sin respetar planificación ni recomendación técnica alguna, sin una organización funcional ni de seguridad física socio-económica, producto principalmente de la pobreza rural que genera crecientes migraciones del campo a la ciudad con la consecuente presión de la invasión de terrenos semiurbanos, que agudizan la presión social por demandas básicas insatisfechas.

En concordancia con el Decreto Supremo Nº 004 – 2011 – VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Ley Nº 27972 – Ley

Orgánica de Municipalidades, y su Reglamento, es de competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

En esta perspectiva, se formula la presente Clasificación General de Usos del Suelo ante Escenarios de Riesgo de Desastres, como aplicación del Mapa de Peligros, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de fenómenos naturales y antrópicos, que orienten el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad sobre zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos de la Clasificación de Usos del Suelo ante Escenario de Riesgo de Desastres son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración prioritaria de las condicionantes ambientales y de seguridad física en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.

- Clasificar el suelo de la ciudad objetivo según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión urbana, renovación urbana y protección ambiental.

- Contribuir al fortalecimiento físico de la ciudad, consolidando el tejido urbano y social mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores, barrios y caseríos, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.

- Promover la ocupación y uso del suelo en función a la racionalización, consolidación y sostenibilidad de las redes existentes.

7.5.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Las proyecciones del crecimiento demográfico de la Quebrada de Huachipa, Sectores Huachipa-Nievería, se han realizado en base a las proyecciones establecidas por el INEI para el 200717y el análisis histórico del crecimiento demográfico para la quebrada de

Chosica, de acuerdo a los horizontes de planeamiento establecidos para el presente estudio.

Así tenemos que Huachipa ante la presión del Área Metropolitana por la ocupación de las pocas áreas disponibles, la tasa de crecimiento será similar a la del distrito de Lurigancho con 3.80%. Se estima que posteriormente en el largo plazo, el incremento poblacional disminuirá debido a la saturación del suelo, por lo que la tasa será similar a la de la provincia de Lima

Estos crecimientos se sustentan en la inmigración poblacional de los distritos y anexos del valle medio y alto del Rímac, en busca de oportunidades de trabajo y equipamiento urbano, que no se encuentra en sus localidades de origen, así como es un "trampolín" de ingreso a la capital de la República en busca de nuevas oportunidades.

Por lo tanto se estima para el año 2015 una población de 12,508 habitantes, con un incremento de 903 habitantes con referencia al año 2013; seguidamente se tiene que para el año 2020 se tendrá una población de 15,085 habitantes, en el cual se habrá producido un incremento de 2,577 habitantes, con referencia al periodo anterior; finalmente al año 2025 se tendrá una población de 18,192 habitantes, en el que se habrá incrementado 3,107 habitantes con referencia al periodo anterior. Teniendo un incremento total 8,923 habitantes, para los tres periodos de planeamiento. Ver cuadro 61.

Sin perjuicio de lo expresado, se estiman mayores incrementos de población por considerase a este sector de Huachipa Área de Expansión Urbana de Lima Metropolitana.

CUADRO 62: HIPOTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL AL AÑO 2025 QUEBRADA HUACHIPA SECTOR HUACHIPA NIEVERÍA

Año	Población	Incremento Población		Tasa de Crecimiento (Prom. Anual)
		Anual	Acumulado	
2007	9,269	-	-	-
2013	11,605	2,336	2,336	3.82%
2015	12,508	903	3,239	3.82%
2020	15,085	2,577	5,816	3.82%
2025	18,192	3,107	8,923	3.82%

Elaboración: PERD Huachipa

A. TENDENCIAS Y ALTERNATIVAS DE LA EXPANSIÓN URBANA

El crecimiento del Área de estudio debe ser planificado para que la organización de su espacio urbano sea equilibrado, y sobre todo seguro. Sin embargo, en la zona de influencia como en el resto de nuestro país y en muchos otros, aún no se puede crecer organizadamente, ya sea por la falta de estudios urbanos o porque en la realidad la dinámica urbana rebasa las previsiones planteadas en éstos. De allí que las "tendencias" de expansión en la mayoría de los casos no coincidan con los planteamientos o alternativas de expansión, técnicamente sustentadas. De otro lado, los sectores de menos recursos de la población, ante la imposibilidad de acceder al mercado formal de la vivienda y establecerse en sectores urbanos habilitados para tal fin, ocupan terrenos eriazos en áreas periféricas, conos aluviónicos, terrazas fluviales, quebradas, etc. altamente peligrosas ante la amenaza de ocurrencia de desastres naturales. Este hecho, si bien constituye para esta población una solución a sus demandas

El análisis de la serie histórica y de la dinámica del desarrollo de la ciudades en los últimos 40 años, así como una aproximación a la vocación y a las posibilidades de evolución de las actividades económicas que sustentan el crecimiento de la ciudad, inducen a visualizar, en un escenario moderadamente optimista, una organización territorial razonablemente ordenada, equilibrada en la jerarquización y distribución de sus unidades de equipamiento y servicio, armónicamente integrada a su entorno natural, con políticas de desarrollo urbano rural que promuevan la ocupación del territorio en condiciones de seguridad y eficiencia.

La quebrada de Huachipa ha seguido un proceso de ocupación progresiva para usos residenciales desde la década de los 60 ó 70 hasta la actualidad a pesar de la inexistencia de una normativa que regule este proceso. Este se ha presentado con menor celeridad en la parte central de la quebrada, debido principalmente a que el suelo es rico en arcilla y muchos propietarios de terrenos llevan a cabo excavaciones informales para extraerla y emplearla en la fabricación de ladrillos, constituyendo un factor de soporte de la economía local. Este proceso, que ha producido un relieve irregular del territorio, no ha impedido que se sigan ocupando terrenos para habilitaciones residenciales informales y la tendencia se incrementa año tras año.

Las principales dificultades a las que se enfrentan estas habilitaciones residenciales informales son los riesgos físicos en los casos en que los terrenos presentan profundos

cortes verticales, la dificultad para implementar redes de servicio de agua y desagüe, y la limitada accesibilidad vehicular.

En algunos de los sectores se aprecia una consolidación de tendencias que determinan claras vocaciones de uso debido a las actividades instaladas, a pesar de la incompatibilidad con el uso normativo. En el caso de Nievería, se observa el proceso de consolidaciones de los asentamientos humanos, así como su expansión sobre terrenos no clasificados para este fin. La necesidad de estos espacios ha llevado a pobladores de la zona habitar zonas de alto riesgo en las laderas de los cerros y márgenes del río Huaycoloro; en los cuales se pueden sufrir daños en casos de sismos, así como inundaciones cuando se presentan grandes avenidas.

En el caso de Huachipa, también tiene vocación de consolidar el uso residencial en la zona cercana a Nievería. Mientras que en la zona cercana a la Avenida Las Torres y a La Capitana, la vocación de uso del suelo ha variado a industrial, por encontrarse cercana a la mayoría de fábricas en plena operatividad y con altos niveles de inversión en sus instalaciones. Tal como ha sucedido en diversas zonas de Lima urbanizadas informalmente, los asentamientos populares se establecen en zonas carentes de facilidades y medios de accesibilidad apropiados los cuales van surgiendo en la medida que estos se consolidan.

Las tendencias descritas pueden ser notadas con mayor claridad al observar las fotografías aéreas del área de estudio, que además tiene su propia dinámica en función de las actividades económicas de soporte, como son la fabricación de ladrillos y las actividades de servicio derivadas, sin embargo en estos últimos años se incrementa el interés por el uso del suelo con fines industriales, el continuo urbano crece, y al crecer rebasa los límites distritales (la ciudad capital ubicada en el límite de su jurisdicción), por lo que su crecimiento poblacional es registrado como incremento en el área de estudio.

7.5.2. PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO

En la quebrada Jicamarca, sectores Huachipa – Nievería, las áreas para la expansión urbana, no tienen una ubicación concentrada, prioritariamente estas se ubican como terrenos remanentes, lotes de canteras en cierre, sembradas de grass o césped, islas rústicas o lotes abandonados cercanos al centro del área de estudio, en las nuevas urbanizaciones o asentamientos humanos. En el área de estudio, se tienen lotes rústicos (24.5 Has) como áreas de expansión ubicados en el Sector

Nievería, en varios puntos, aptos para desarrollar proyectos en el marco de los incentivos para la actividad inmobiliaria y gestión que realice la Municipalidad de Lurigancho Chosica, ante los posesionarios o propietarios de los terrenos para el cambio de uso y la habilitación urbana de calidad que garanticen viviendas dignas a futuro

Teniendo en cuenta las limitaciones para la expansión urbana, por la escasez de áreas aptas para ocupación habitacional; la densidad bruta promedio será incrementada ligeramente en base a la ocupación de las islas rústicas mencionadas, siempre que se dejen los aportes gratuitos normativos y responda adecuadamente la infraestructura de servicios, así como se tenga en cuenta la seguridad del asentamiento. Por lo que las nuevas ocupaciones tendrán una densidad promedio de 300 hab/ha. en las islas rústicas o nuevas urbanizaciones mediante programas de vivienda multifamiliar con áreas comerciales, en las nuevas áreas periféricas se considerarán densidades similares en lotes mínimos de 90 m2 o lotes multifamiliares.

En el caso de Huachipa, el cuadro muestra la existencia de sectores con grado de ocupación consolidado, en proceso de consolidación e incipiente, éstos son factores relativos. En general, las proporciones de muchos de los lotes son inadecuadas (muy angostas y de gran longitud), producto de sucesivas subdivisiones en los que se ha querido que cada unidad subdividida tenga acceso directo de la calle. Sin embargo, no resultaría recomendable densificar ninguno de los sectores así conformados, a no ser que medie un programa integral de reestructuración de los regímenes de propiedad, adoptándose un sistema de propiedad comunitaria, propiedad horizontal u otro.

Por lo tanto, se estima que a efectos de afrontar el crecimiento de la población en el largo plazo, deberán preverse áreas adicionales de expansión urbana, para cuyo efecto, desde el punto de vista de la segur

Uno de los aspectos importantes para mejorar el funcionamiento de Huachipa y su continuo urbano como ciudad, es la jerarquización de sus elementos, de manera que no continúe creciendo como una simple suma de manzanas similares de vivienda que van convirtiéndose en tiendas conforme los alcanza el desarrollo comercial de la localidad. La necesidad de jerarquización alcanza también a otros

elementos urbanos como el tratamiento vial, las áreas verdes, las áreas y componentes comerciales y de servicios así como la previsión del equipamiento urbano mayor.

En el continuo urbano de Huachipa, el modelo de desarrollo urbano concentrado y lineal adoptado, probablemente de manera espontánea, al irse acomodando las viviendas a lo largo de la vía principal denominada Colectora. Es necesario concentrar esfuerzos en busca de un modelo integrador a fin de que los costos de habilitación urbana y de mantenimiento y operación de los servicios de agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, recolección de residuos sólidos, comunicaciones, etc., puedan sustentarse. Además, para su mejor funcionamiento, es preferible la opción de lograr una mejor cohesión de los elementos urbanos, lo que se lograría intentando la mayor densificación, en lugar de la dispersión.

De esta manera, la población actual del área de estudio 12,508 habitantes a incrementarse en el largo plazo (al 2025), se podría requerir de 1,300 viviendas adicionales, en una hipotética extensión de 495 has, podrá ser albergada sin producir mayor daño que el ya efectuado a la franja de vocación agraria y de protección ecológica ubicada en el entorno de la ciudad. Se estima que la habilitación de nuevos terrenos implicaría costos innecesarios en los próximos quince años, y la utilización de tierras actualmente productivas, por lo que se descarta esta posibilidad, reservándola para requerimientos más allá del horizonte de diseño.

CUADRO 63: ROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO 2013 – 2021 QUEBRADA DE HUACHIPA

Periodos	Población Total del Periodo	Incremento Población (hab.)	Superficie Requerida (150 hab/ha)	Total Área Urbana (ha)	Densidad Bruta Área urbana
2013 - 2015	12,508	903	6.02	225	55.59
2015 - 2020	15,085	2,577	17.18	225	67.04
2020 - 2025	18,192	3,107	20.72	225	80.85
TOTAL	**-**	**6,587**	**43.91**	-	**-**

FOTOGRAFÍA 58: VISTA PANORÁMICAS DE LA CIUDAD DE HUACHIPA



7.5.3. PLAN DE SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL FRENTE A DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO

En la quebrada de Huachipa, sector Huachipa- Nievería se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales complejas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la mejor conveniencia para la seguridad física de la ciudad ante riesgos de desastres naturales y antrópicos, se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano.

A. SUELO URBANO

Desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres, constituyen las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, de su situación legal. En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente sub clasificación del suelo urbano:

- **Suelo Urbano Apto para su Consolidación,** la que se puede densificar**,** que corresponde a las áreas urbanas ocupadas, ubicadas en zonas de riesgo bajo o medio y presentan mayores niveles de seguridad. En esta clase de suelos es factible la consolidación de edificaciones para uso residencial y otras funciones urbanas.

  Comprende principalmente, el área urbana central en el llano de la quebrada, que no haya sido modificado drásticamente la estructura natural del suelo. Es el sector cercano a la vía principal denominada Colectora central, que concentra los principales equipamientos e infraestructura de servicios de la ciudad y tiene un esquema funcional lineal en base al Casco Urbano. Está localizado principalmente en el sector Nievería.

- **Suelo Urbano Apto con restricciones para su consolidación,** que corresponde a las áreas urbanas en proceso de consolidación o incipientes, que por la naturaleza de su ocupación y de su situación de riesgos deben ser sujetas a un tratamiento especial que implique restricciones a la mayor densificación, usos, materiales y/o sistemas constructivos.

  Comprende principalmente, el área de las urbanizaciones realizadas durante los últimos 30 años, reúnen características similares en el aspecto físico, social y económico sobre todo en las zonas de Laderas de Cerro Esmeralda, San Francisco, Rinconcito de San Antonio, Santa Isabel, Unión Perú,

- **Suelo Urbano en Situación de Alto Riesgo no Mitigable,** sujeta a calificación como zona de Reglamentación especial para fines de paulatina desocupación**. C**orresponde a las áreas urbanas sujetas a un riesgo muy alto, las que deberán sujetarse a programas de reubicación progresiva en los casos motivados por peligros naturales muy altos, o a programas de renovación urbana en los casos motivados por peligros antrópicos reversibles o por vulnerabilidad muy alta. Por estar ubicados en sectores críticos, en estos casos en necesario adoptar medidas directas para mitigar los posibles efectos de eventos negativos

  Comprende principalmente, AAHH Buena Vista, Huayco Grande, Las Palmeras, etc.

B. AREA DE EXPANSIÓN URBANA

Constituido por áreas destinadas para el crecimiento de la ciudad, corresponde a aquellas tierras no ocupadas por uso urbano actual y que constituyen zonas de bajo peligro o peligro medio que pueden ser programadas para uso urbano futuro a corto, mediano, largo o post largo plazo. Estas áreas comprenden predominantemente las tierras que presentan los mejores niveles de seguridad física y localización, siendo a la vez preferentemente eriazas. Teniendo en cuenta que, principalmente en Huachipa la disponibilidad de espacios para acoger a la creciente población al corto y mediano plazo densificando áreas actualmente urbanas es posible, se estima que el suelo urbanizable sería requerido mayormente al largo y al post largo plazo. En Huachipa las áreas de expansión urbana son necesarias para cubrir los requerimientos de la población desde el

mediano plazo. De acuerdo a la propuesta de desarrollo urbano de la ciudad, este tipo de suelos puede subdividirse en:

- **Áreas de Expansión Urbana Inmediata,** constituido por el conjunto de áreas factibles a ser utilizadas en el corto plazo y ser anexadas al área urbana**,** cuando de acuerdo a las previsiones de desarrollo de la ciudad, será necesario hacer uso de ellas en el horizonte de diseño de la propuesta urbanística. Siendo las áreas destinadas para esta expansión las ubicadas en el sector de Huachipa Central, que busque prudente separación de las excavaciones, respetando la faja marginal de rio Huachipa

- **Áreas de Expansión Urbana de Reserva,** cuando de acuerdo a las mismas previsiones, no será necesario su uso para los requerimientos urbanísticos en el horizonte de diseño, pero es conveniente efectuar la reserva para evitar la posibilidad de cambios que afecten las posibilidades de desarrollo futuro de la ciudad. Para el efecto, éstas deben ser declaradas oficialmente en tal calidad.

C. AREA DE PROTECCIÓN,

Constituyen Suelo No Urbanizable, las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa del equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

Las municipalidades controlarán el uso y destino de estos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, dunas y médanos, los que deberán estar sujetos a monitoreo y/o trabajos de mantenimiento periódico para evitar inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones.

En resumen, la Zona de Protección del ámbito del estudio son:

- Zona de Seguridad Ambiental, en laderas de los cerros, se consideran zonas en laderas que merecen tratamiento para propiciar la sostenibilidad ambiental. Comprende los cauces y las fajas marginales del río Huaycoloro, darles un uso práctico de utilidad para la ciudad o su entorno, y, reducir el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo.

- Zona Intangible de Reserva Agrícola.

- Zona de reserva natural y protección de paisaje: El tratamiento especial estará orientado a efectuar las acciones necesarias para preservarlas libres de construcciones, Zona de reserva arqueológica. Cubrirá el déficit de espacios y facilidades para recreación pública, cuya función se complementará con el área de refugio en caso de desastres. Eventualmente, incluye parte de las áreas previstas para las áreas de recreación a nivel distrital o provincial

7.5.4. RUTAS DE EVACUACION, REFUGIOS Y ALBERGUES TEMPORALES

A. RUTAS DE EVACUACIÓN

La conformación urbana de la comunidad de Huachipa, tiene tres sectores diferenciados:

1. Población en laderas

2. Población en zonas de inundación, colindantes al río Huaycoloro

3. Población colindante a las zonas de excavación

En cada caso, existen vías propuestas que deben permitir una rápida evacuación de la zona:

- En el primer caso, población en laderas, recomendable es evacuar la zona hacia los refugios ubicados en el llano de la quebrada

- En el segundo caso, se recomienda evacuar hacia zonas altas, ¨no inundables¨, siguiendo una ruta perpendicular al eje del río Huaycoloro

- En el tercer caso, se debe evacuar las zonas cercanas a excavaciones, hasta _ una distancia equivalente a 1/3 de la profundidad de excavación.

Se deben considerar como rutas de evacuación, las vías más anchas, sin obstrucciones, que permita una rápida evacuación de la zona hacia las zonas de refugio

B. REFUGIOS Y ALBERGUES TEMPORALES

Lugares donde se dará albergue a la población evacuada de las zonas afectadas por el sismo o la inundación donde la población permanecería algunos días o semanas, mientras dure la emergencia o mientras la población no sea trasladada a otro lugar. Por lo tanto deben prepararse para proporcionar servicios básicos como alimentación, agua, abrigo, higiene, salud, orden etc.

Para el caso en estudio se recomienda como zona de refugio y alberge temporal al Estadio de Nievería, ubicado en el Asentamiento Los Topacios de Nievería. Por tanto, las rutas de evacuación deberán estar referidas desde las zonas afectadas a este punto. Otra referencia para la población afectada está referida a la vía de acceso principal que constituye la avenida Las Torres, en todo el tramo urbano de Huachipa.

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de desastres, para la organización y preparación de áreas de refugio en las zonas previamente definidas para tal fin en base al estudio de las condiciones de seguridad de cada sector de la ciudad, a los tiempos de evacuación admisibles y otros factores.

a. **CAMPAMENTO DE REFUGIO.-** Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en áreas calificadas para tal fin en el Plan de Usos del Suelo (peligro bajo o medio), en puntos donde la inclinación del terreno y la naturaleza del suelo faciliten los servicios básicos. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos y zancudos, vertederos de basura y zonas comerciales e industriales.

   El **trazado del campamento** debe ajustarse a las siguientes especificaciones:

   - 3-4 Has/1000 personas (250 a 300 Hab./Ha.)
   - Vías de circulación de 10m. de ancho.
   - Distancia entre el borde de las vías vehiculares y las primeras carpas: 2m. como mínimo.

- Distancia entre carpas: 8m como mínimo.

- 3 m2. de superficie por carpa, como mínimo.

En relación a la **calidad del agua** para tomar, si dicha agua es de origen sospechoso, se le debe hervir durante un minuto. Antes del uso debe ser desinfectado con cloro, yodo o permanganato de potasio en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución debe calcularse la cantidad correspondiente a 6 litros / persona / día, en estaciones de clima cálido.

Para el sistema de **distribución del agua** para todo uso, deben seguirse las siguientes normas:

- Capacidad mínima de los depósitos: 200 litros.

- 15 litros / día per cápita, como mínimo.

- Distancia máxima entre los depósitos y la carpa más alejada: 100 m.

Los dispositivos para la **evacuación de desechos sólidos** en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores: los recipientes deberán tener una tapa de plástico o de metal que cierre bien. La eliminación de la basura se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:

- 1 litro / 4-8 carpas; o,

- 50 – 100 litros / 20 – 50 personas.

Para la **evacuación de excretas** se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:

- 30 – 50m. de separación de las carpas.

- 1 asiento / 10 personas.

Para eliminar las **aguas residuales**, se construirán zanjas de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas de paja, hierba o

ramas pequeñas. Si se utiliza paja, habrá que cambiarla cada día y quemar la utilizada.

Para **lavado personal** se dispondrán piletas en línea, con las siguientes especificaciones:

- 3m. de longitud.
- Accesibles por los dos lados.
- 2 unidades cada 100 personas.

b. LOCALES.- Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro, deben tener las siguientes características:

- Superficie mínima, 3.5m^2 / persona.
- Espacio mínimo, 10m2 / persona.
- Capacidad mínima para circulación del aire, 30m3 / persona / hora.

Los **lugares de aseo** serán distintos para cada sexo. Se proveerán las siguientes instalaciones:

- 1 pileta cada 10 personas; o,
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m. cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las **letrinas** de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50m.

Los **recipientes para basura** serán de plástico o metal, y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50 – 100 litros cada 25 – 50 personas.

c. ABASTECIMIENTO DE AGUA.- El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40 – 60 litros / persona en los hospitales de campaña.
- 30 – 30 litros / persona en los comedores colectivos.
- 15 – 20 litros / persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros / persona en las instalaciones de lavado.
- Las normas para desinfección del sistema de agua son:
    - Para cloración residual 0.7 – 1.0 mg / litro.
    - Para desinfección de tuberías, 50 mg / litro con 24 horas de contacto; o. 100 mg / litro con una hora de contacto.
    - Para desinfección de pozos y manantiales, 50 – 100 mg / litro con 12 horas de contacto.

Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada, se utilizarán 8.88 mg de tiosulfato sódico / 1,000 mg de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia entre la fuente y posibles focos de contaminación será como mínimo de 30m. Para la protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.
- Construcción en torno al pozo, de una plataforma de cemento de 1 m. de ancho.
- Construcción de una cerca de 50 m. de radio.

d. LETRINAS.- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90 – 150 cm de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posibles) x 3 – 3.5 m /100 personas.

- Las trincheras profundas tendrán las siguientes dimensiones: 1.8 – 2.4m. de profundidad x 75 – 90cm de ancho x 3 – 3.5m / 100 personas.

- Los pozos de pequeño diámetro tendrán: 5 – 6m de profundidad; 40cm. de diámetro; 1 / 20 personas.

e. ELIMINACIÓN DE BASURA.- Las zanjas utilizadas para la eliminación de basura tendrán 2m. de profundidad x 1.4m. de ancho x 1m. de longitud, cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40cm. de grosor. Las zanjas de estas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

f. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.- Los cubiertos se desinfectarán con:

- Agua hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg / litro durante 30 segundos.

- Compuestos cuaternarios de amoniaco, 200 mg / litro, durante 2 minutos.

g. RESERVAS.- Deben mantenerse en reserva, para operaciones de emergencia, los siguientes equipos y suministros:

- Estuches de saneamiento Millipore.

- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.

- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.

- Linternas de mano y pilas de repuesto.

- Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).

- Estuches para determinación rápida de fosfatos.

- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.

- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200 – 250 litros / minuto.

- Camiones cisterna para agua, de 7 m3. de capacidad.

- Depósitos portátiles, fáciles de montar.

h. INSTRUMENTOS.- Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.

- Pluviómetros y censores de nivel y caudal para inundaciones.
- Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
- Redes sismológicas para terremotos.
- Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
- Redes hidro meteorológicas para el comportamiento del clima.
- Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

7.5.5. PAUTAS TÉCNICAS.

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de la ciudad de Chosica y de sus áreas de expansión urbana, tanto en las habilitaciones urbanas existentes como en las **habilitaciones futuras.**

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de las zonas de Huachipa y Nievería (en sus centros poblados y sus áreas de expansión urbana), tanto en las habilitaciones urbanas existentes como en las futuras. Estas pautas consideran las características más importantes del área de estudio, principalmente la problemática de la degradación del suelo de cimentación producto de la explotación de

la materia prima para la elaboración del ladrillo como efecto antrópico, promovido por la creciente demanda; así como la ocupación de las márgenes de la quebrada del Huaycoloro que ha quedado en la práctica con un cauce muy estrecho y que por la topografía existente está inmerso a desbordes e inundaciones a lo largo de su curso durante su activación en periodos excepcionales.

Las características físicas más importantes a considerarse en la zona de estudio son: la sismicidad, la capacidad portante, la estabilidad de los taludes verticales en las depresiones que han quedado después de la explotación de materia prima para el ladrillo, las condiciones dinámicas de los suelos y la inundación de terrenos en zonas marginales a la quebrada del Huaycoloro.

A. PAUTAS TECNICAS DE HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES

a. Restringir la densificación poblacional en áreas calificadas como de Peligro Alto y Peligro Muy Alto ubicadas principalmente en las áreas adyacentes a las márgenes de la quebrada del Huaycoloro donde se encuentran las poblaciones: Asociación de vivienda Las Palmeras, El Huerto de Nievería, Haras el huayco. hasta donde quede delimitada la zona de inundación extraordinaria y en las zonas más próximas a la erosión fluvial; así como en las zonas de depresión localizadas y en laderas de los cerros con pendiente muy pronunciada (Ver MAPA 28: SÍNTESIS DE PELIGROS NATURALES) para la identificación de zonas de Peligro Alto y muy Alto).

b. No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Peligro Alto y Peligro Muy Alto, promoviéndose más bien el reforzamiento de los ya existentes o su reubicación en caso de encontrarse en estas zonas.

c. Planteamiento de proyectos específicos para reducir la vulnerabilidad estructural de las edificaciones existentes emplazadas sobre áreas de Peligro Muy Alto a Alto; tomando en cuenta los resultados del presente Estudio, particularmente los Mapas de Peligros.

d. Reubicación en el Corto y Mediano Plazo de la población que se encuentra asentada sobre zonas inundables por huaycos extraordinarias; teniendo como caso crítico las poblaciones: Asociación de Vivienda Las Palmeras, El Huerto de Nievería, Haras El Huayco y los que se encuentren muy cercanos al cauce del

Huaycoloro (Zonas con nivel de Peligro Alto y Muy Alto); hacia áreas de menor grado de peligro o áreas seguras.

e. Implementar un Sistema Integral de Drenaje adecuado que tome en cuenta las características topográficas actuales de los poblados que se encuentran asentados en los niveles más bajos, con respecto al nivel natural; calles, pistas y canales de riego. que podrían ocasionar encharcamientos de agua, de difícil drenaje debido al confinamiento al que se encuentran sometidos, en una eventual rotura de una matriz de agua o el colapso del canal de riego. Este sistema evitará erosionarlos taludes verticales para no causar el derrumbamiento.

f. Implementar la pavimentación de las vías urbanas utilizando el tipo de recubrimiento (rígido o flexible) más apropiado con la finalidad de disminuir los niveles de contaminación por el polvo y residuos del suelo; así como los procesos de erosión y desgaste sobre la superficie de rodadura, ocasionado por los vehículos de alto tonelaje que trasladan materiales desde las canteras. Asimismo, se deberá otorgar especial atención a los ejes viales que faciliten la accesibilidad de la población a los equipamientos principales: Colegios, Escuelas y a la Posta de Nievería, y otros.

g. Planteamiento integral de los sistemas de redes (agua, desagüe, energía y vías) en las zonas de Peligro Muy Alto a Alto, y que tome en cuenta con el detalle requerido, los fenómenos a los que se encuentran expuestos ante la ocurrencia de peligros: inundación en depresiones, erosión de taludes, deformación permanente del suelo, aceleración sísmica, amplificación local de ondas sísmicas y otros. Cada uno de los sistemas debe estar articulado a los otros y deben tener medidas específicas de reducción de la vulnerabilidad estructural para sus componentes con la finalidad de obtener una vulnerabilidad baja que permita reducir el riesgo hasta límites tolerables.

h. En las zonas por donde atraviesa el canal de riego en niveles mayores al del nivel de piso de las calles y viviendas; deberán ser reforzadas con estructuras hidráulicas (tuberías, alcantarillas, canales revestidos de concreto, cruces, canoas, puente canal, etc.)acorde a la topografía y al uso adecuado de las áreas por donde atraviesa, teniendo en consideración en la etapa de diseño; el peligro que puede

representar el colapso de la estructura hidráulica ante un eventual fenómeno natural.

i. A ambos lados de las márgenes de los cursos naturales de agua, acequias, canales de riego, drenes del área de estudio (en Zonas de Peligro Alto y Muy Alto) deberá existir una franja de seguridad según lo establecido en la normatividad vigente (Ley General de Aguas y Normas complementarias), dentro de la cual deberán contemplarse vías para el mantenimiento de acequias, obras de forestación y vías de acceso a las habilitaciones urbanas adyacentes. Esta franja de seguridad es por lo menos 6.0 m. a ambos lados de la ribera del curso de agua en épocas de avenidas; la cual se definirá en base a estudios de hidráulica y cálculo de planicies de inundación.

B. PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS

a. Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas y que representan las áreas más seguras ante el impacto de los fenómenos de origen geológico-geotécnico, climático y geológico-climático considerando la seguridad física de la Zonas.

b. Reglamentar y controlar la ubicación de nuevas habilitaciones en áreas con calificación de Peligro Muy Alto, tales como: cursos de aguas naturales(a lo largo de la quebrada Huaycoloro), canales, drenes, rellenos, etc.; sobre las cuales queda terminante prohibido el uso del suelo para habilitaciones urbanas.

c. Las nuevas habilitaciones urbanas y obras de ingeniería deberán tomar en cuenta los terrenos rellenados (sanitario o desmonte), áreas inundables, encharcadas o con afloramiento de la napa freática; de manera que sobre estas áreas no se desarrolle ninguna edificación para fines urbanos o se tome en cuenta los estudios, proyectos y medidas de mitigación requeridas

d. Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las condiciones geotécnicas-sísmicas existentes en la Zonas de Huachipa y Nievería, por lo que cada uno de sus componentes debe garantizar una baja vulnerabilidad estructural ante la ocurrencia de un sismo de magnitud 7.5 Ml o mayores.

e. Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las características particulares de la Zonas de Huachipa y Nievería (distintos niveles de terrazas), a factores climáticos, así como a la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales; poniendo especial interés a la ocurrencia de eventuales Huaycos, inundaciones, encharcamiento de agua en áreas de depresión ocasionado por la explotación de canteras y erosión de los taludes verticales.

f. En las habilitaciones nuevas se recomienda que la longitud de las manzanas no exceda los 100 m. a fin de lograr una mejor accesibilidad vial.

g. Los aportes de las habilitaciones urbanas para recreación pública, deben estar debidamente ubicados y distribuidos, de manera tal que permitan un uso funcional y sirvan como áreas de evacuación y protección ante situaciones de desastres naturales.

h. El diseño vial debe adecuarse a la vulnerabilidad de la zona y la circulación de emergencia en caso de desastres, debe contemplar las obras de drenaje y la arborización de las bermas laterales para interceptar el asoleamiento; para lo cual se recomienda ensanchar las vías que actualmente se encuentran muy angostas permitiendo el paso de solo un vehículo y que además no consideran las veredas.

i. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas, así como de las vías principales, deberán contemplarse dentro de un Sistema Integral de servicios básicos acorde a los procesos de Geomorfología antrópica que viene ocurriendo en las zonas de Huachipa y Nievería.

j. Las vías y accesos a las poblaciones que se encuentran asentadas en las laderas de los cerros deberán tener como finalidad, brindar protección a las redes de agua y desagüe, así como mejorar las condiciones y seguridad del tránsito vehicular y peatonal de los pobladores, mediante la construcción de muros de contención y el relleno con material adecuado para la construcción de las plataformas horizontales. Así como la construcción de estructuras de retención en las partes más altas y en zonas críticas de taludes inestables donde es recurrente la caída de rocas y materiales sueltos.

C. PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en las zonas de Huachipa y Nievería con la finalidad que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y la incidencia extraordinaria de huaycos y sus consecuencias, reduciendo así su grado de vulnerabilidad.

a. Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área en donde se va a construir la edificación. Si el desmonte tiene una profundidad mayor a 1.0 m. se debe desestimar el uso de ésta área.

b. No debe cimentarse nunca sobre suelos orgánicos, suelos susceptibles a cambios de volumen por saturación, suelos con muy baja capacidad portante (menor a 0.50 Kg/m^2), suelos arenosos sin gradación en estado saturado y aluviales muy sueltos, desmonte o relleno sanitario.

   Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con material de relleno seleccionado (Grava arenosa bien graduada y Grava limo arenosa, preferentemente), controlados y de ingeniería. El relleno debe abarcar la zona activa de presiones de la cimentación y con una profundidad mínima de 3.0 m.

c. La profundidad mínima de cimentación recomendada para edificaciones convencionales en la Zonas de Huachipa y Nievería es igual a 1.20 m.; sin embargo, en algunos zonas se deberá analizar la necesidad de llegar hasta 1.50 m., de acuerdo a las condiciones geotécnicas del perfil de suelo encontrado.

d. La cimentación de las edificaciones debe ser diseñada y construida tomando en cuenta:

   - Los valores de capacidad portante del suelo de cimentación
   - El potencial de licuación del suelo de cimentación
   - La agresión química del suelo de cimentación al concreto
   - Posibilidad de amplificación local de ondas sísmicas

De acuerdo a los valores encontrados en el presente estudio, se recomienda para las Zonas de Huachipa y Nievería; lo siguiente:

- Capacidad portante del terreno: De 1.00 Kg/cm^2 a 3.00 Kg/cm^2.
- Agresión química del suelo a la cimentación: Despreciable a Moderada.
- Posibilidad de amplificación de la onda sísmica: Media.

Los valores antes indicados deben ser validados a través de un estudio específico de Mecánica de suelos que debe realizarse en el lugar donde se plantee la edificación.

e. La estructura de cimentación común para las edificaciones que se construyan en las zonas de Huachipa y Nievería deberá tener características especiales debido a sus valores geotécnicos encontrados.

   En general se requiere como mínimo que la estructuración sea antisísmica con una cimentación de zapatas aisladas y/o corridas conectadas en sus dos direcciones principales, tomando en cuenta que los valores de capacidad portante están entre 1.00 a 3.00 Kg/cm^2

   Las especificaciones técnicas de detalle para cada cimentación deberán ser proporcionadas en un Proyecto Geotécnico específico que ha de ser realizado en forma obligatoria para cada edificación.

f. Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillosos inorgánicos de baja a media plasticidad de consistencia suave a media, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.30 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible proceso de hinchamiento y contracción de suelos.

g. En los sectores donde existen arenas y arenas limosas sueltas a muy sueltas, se recomienda profundizar la cimentación hasta un mínimo de 1.50 m., luego de lo cual, se ha de colocar un solado con mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación hasta un grado de compactación de por lo menos igual al 90% del valor de densidad seca máxima, obtenida en un ensayo de Próctor Modificado.

h. Para la cimentación de las estructuras en suelos arenosos-limosos mal graduados de compacidad suelta y en suelos arcillosos inorgánicos de media a alta plasticidad de consistencia suave a muy suave y en donde el cambio volumétrico sea alto, es necesario reemplazar el material natural alrededor de la estructura de cimentación por un material de relleno seleccionado (Grava arenosa bien graduada y Grava limosa, preferentemente) con la finalidad de evitar que la expansión del suelo natural ocasione daños en la edificación. Las especificaciones técnicas de detalle deberán ser proporcionadas en un Proyecto Geotécnico específico.

i. Para las edificaciones proyectadas en la Zonas de Huachipa y Nievería de no más de tres niveles, es recomendable usar zapatas interconectadas con vigas de cimentación a fin de reducir los asentamientos diferenciales que pudiera ocasionar el peso de la edificación en contacto con el suelo, en especial en los de tipo arenoso pobremente graduado y en estado de compacidad suelto.

j. Las características de las edificaciones deben responder a las técnicas de construcción recomendadas para la Zonas de Huachipa y Nievería.

k. Los edificios destinados para concentraciones de un gran número de personas, deberán considerar libre acceso desde todos sus lados, así como salidas y rutas de evacuación dentro u alrededor del edificio.

l. La estructuración de una casa-habitación con adobe, frente a otras tales como: albañilería y concreto armado, tiene una mayor vulnerabilidad ante sismos e inundaciones; por lo que es preferible y recomendable utilizar sistemas constructivos con ladrillos de arcilla y concreto con refuerzo de acero. Sin embargo; siendo actualmente el adobe el material más común para la construcción de casas-habitación en sectores de bajos recursos económicos en la Zonas de Huachipa y Nievería; y con la finalidad de que éstas sean construidas con una vulnerabilidad baja y que permita que trabaje adecuadamente frente a solicitaciones sísmicas sin producir su colapso total que cause pérdidas de vidas humanas; es que se debe seguir las siguientes condiciones y limitaciones:

    - Como recomendación general, las edificaciones que se construyan con adobe, deben estar ubicadas en áreas que no estén al alcance de Huaycos durante la activación de la quebrada del Huaycoloro y

desbordes del canal de riego; así como sobre terrenos cuya capacidad portante sea al menos 0.75 Kg/cm^2.

- Dimensiones mínimas del adobe: 0.40 m. x 0.25 m. x 0.16 m.
- Muros: mínimo 0.30 m. de espesor.
- Longitud libre máxima entre columnas y/o contrafuertes: 4.00 m.
- Cimientos: 80 cm x 80 cm y Sobrecimientos: 30 cm.x30 cm.
- Superficie de sobrecimientos impermeabilizada con pintura o emulsión asfáltica
- Altura de Muros: entre 2.50 m. y 3.00 m.
- Colocación de una viga collar continúa a la altura de los dinteles de puertas y ventanas de la edificación. Dicha viga puede ser de suelo-cemento reforzado con madera; de concreto reforzado, del mismo ancho que el muro y 0.20 m. de altura con dos varillas de acero de 3/8" y estribos en forma de S de ¼", separados unos 25.0 cm.
- Colocación de caña chancada en las juntas de construcción, cada tres hiladas por debajo de la viga collar y cada dos hiladas por encima de la viga collar. En puertas y ventanas el refuerzo de caña chancada se debe colocar cada una a dos hiladas.
- El techo debe apoyarse sobre una viga o tronco firmemente unido al muro, para anclar adecuadamente el techo y para fijar las piezas de adobe de las últimas hiladas superiores, evitando así que caigan en caso de sismos intensos.
- Instalación eléctrica empotrada ó conductores vistos de tipo especial (entubados, en cajuelas).
- Anclaje de aparatos sanitarios en muros debidamente reforzados.

- Para edificaciones de dos pisos, será necesario efectuar el diseño estructural a fin de determinar el dimensionamiento de todos los componentes.

- En general, el Proyecto debe tomar en cuenta la Norma E.080: Adobe, del nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (Mayo 2006).

m. Para edificaciones que se han de construirse en las laderas de los cerros, donde la principal dificultad es la excavación en roca asociado a la pendiente del terreno se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Se deberá cimentar sobre un suelo rocoso cuya zanja deberá tener a una profundidad mínima de 0.60 m. de la superficie libre, sobre el cual se construirán los muros de retención de concreto ciclópeo, con una proporción de 1:6 +75% de P.G. hasta llegar a los niveles de plataforma.

- Los muros de retención tiene como finalidad resistir las presiones laterales o empujes producidos por el material retenido detrás de ellos.

- Los materiales retenidos, se construirán de materiales seleccionados, libres de elementos orgánicos y compactados cada 0.30m.

- En ningún caso la plataforma sobre el cual se erige la edificación se construirá de pircas sin elementos aglutinantes (cemento) ni haber realizado la excavación para la cimentación.

- Las columnas y zapatas deberán tener como punto de inicio el contacto con la superficie rocosa a una profundidad mínima de 0.60 m. de la cota libre más baja.

n. Para las edificaciones destinadas a las concentraciones de gran número de personas se les debe exigir un Estudio de Mecánica de Suelos y un diseño específico que cumpla con las normas de seguridad física y garantice su uso como área de refugio (postas, escuelas, oficinas administrativas, hoteles, restaurantes, salas de baile, almacenes comerciales, edificios industriales, etc.). Para el caso de viviendas unifamiliares de no más de dos niveles, será necesario la determinación

de los valores geotécnicos a través de la inspección en campo de un Ingeniero Civil especialista.

o. Los edificios destinados para concentraciones de un gran número de personas, deberán considerar libre acceso desde todos sus lados, así como salidas y rutas de evacuación dentro u alrededor del edificio.

p. Para lograr que las construcciones resistan desastres naturales, son recomendaciones del Dr. R. Spence de la Universidad de Cambridge, las siguientes:

   - Incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se apoyen mutuamente. Una pared debe actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberán usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deben evitase las ventanas y las puertas cerca de las esquinas.

   - Ofrecer resistencia a la tensión: para los amarres entre vigas y columnas, los que deben estar fuertemente amarrados con refuerzo de acero, para que no se separen. Los edificios de albañilería deben estar amarrados con refuerzo de acero entre hiladas de ladrillos. Los techos deben estar firmemente amarrados a las paredes a través de losas rígidas y/o vigas collar.

   - Fomentar la buena práctica local: seguimiento a las normas constructivas y reglamentos vigentes (Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú), construcción con materiales adecuados y el mantenimiento regular que irá en beneficio de edificios más seguros.

q. La Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, contiene Requisitos Generales para la seguridad de las edificaciones. La Norma recomienda formas y disposiciones para los edificios, que si bien atentan contra la libertad del diseño, es conveniente adecuar su aplicación a Zonas es como Huachipa y Nievería, por su vulnerabilidad ante sismos. Estos requisitos generales se seguirán, previendo los efectos del sismo probable:

- Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y el diseño estructural. Se recomiendan las formas horizontal cuadrada o rectangular corta.

- Se debe evitar: Edificios muy largos, Edificios en forma de L o en zigzag.

- La configuración del edificio debe ser sencilla evitándose las grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio, torres pesadas y otros elementos decorativos colocados en la parte más alta de los edificios.

r. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.

D. PAUTAS TÉCNICAS Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL

a. Medidas de Salud Ambiental

Las Medidas de Salud Ambiental referidas a la prevención de la contaminación ambiental y a las sustancias químicas peligrosas en el sector PERD-Huachipa, se orientan al cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – D.S. Nº 009-TR, en primer lugar; respecto a la salud de los trabajadores en las principales fabricas y al cumplimiento de los lineamientos de política nacional de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales y de la protección de la vida de población trabajadora; evitando todo tipo de accidentes y preservando la vida en primera instancia. A escala y a nivel nacional; la salud de la población del ámbito de estudio del sector PERD Huachipa, dependerá del adecuado y oportuno manejo ambiental por parte de las industrias según la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley Nº 27446 además de la Ley Orgánica de Municipalidades la cual faculta a los gobiernos locales a velar por la salud ambiental de la población del distrito; fiscalizando el cumplimiento de las normas ambientales y de salubridad pública en los respectivos municipios.

b. Refugios

Son los lugares donde se da albergue a la población evacuada de las zonas inundables o afectadas por peligros tecnológicos que, de acuerdo al tiempo de

permanencia y requerimientos, se pueden clasificar en refugios de emergencia y temporales.

c. Refugios de Emergencia

Son estructuras lo suficientemente fuertes para resistir fenómenos naturales como sismos severos principalmente. También lo suficientemente bien ubicadas para no ser afectados por deslizamientos, avalanchas, huaycos, desbordes o inundaciones en el caso del ámbito de estudio. Pueden ser edificios u otras construcciones que tengan fácil acceso; pues son refugios para personas mayores, madres de familia con niños pequeños, personas con desventajas físicas, etc. que no pueden abandonar la zona de emergencia en el tiempo disponible.

d. Refugios Temporales

Son los lugares donde la población evacuada permanecerá algunos días o semanas, mientras dure la emergencia o mientras no sea trasladada a otros lugares. Por lo tanto deben prepararse para proporcionar servicios básicos como: alimentación, agua, energía eléctrica, abrigo, higiene, salud, orden, etc. a las personas refugiadas.

Pueden ser lugares cerrados como los locales escolares o abiertos como parques. En este último caso es necesario instalar carpas y estar en capacidad de brindar los servicios antes mencionados.

e. Rutas de Evacuación

Para efectos del presente estudio; la característica más importante que deben tener los refugios de evacuación es que se encuentren en una altitud lo suficientemente alejada de la cota de inundación respecto al peligro natural de desbordes e inundaciones del río Huaycoloro. En este sentido el desplazamiento hacia la zona de buen recaudo será el más corto en términos de distancia, amplio y seguro. El terreno debe tener pendiente moderada, además el alineamiento de la trayectoria debe ser aproximadamente perpendicular a las curvas de nivel, por donde el desplazamiento se pueda realizar sin dificultad.

f. Las vías de evacuación deben ser principales y secundarias

Las principales deben ser lo suficientemente anchas para que los escombros de los edificios que colapsen no las obstruyan completamente y permitan el paso de vehículos. Por la experiencia en situaciones de desastre; es prácticamente imposible impedir la evacuación vehicular por el estado emotivo de los conductores.

Por esta razón debe de dejarse para la evacuación vehicular el lado derecho de la vía, saliendo de la inundación; y el izquierdo para los peatones; ya que ese lado estará libre, porque dada la alarma, se impedirá el ingreso de vehículos a la zona de inundación.

Las vías secundarias son más angostas y los escombros pueden dificultar la evacuación vehicular, por lo que se utilizaran únicamente para evacuación peatonal.

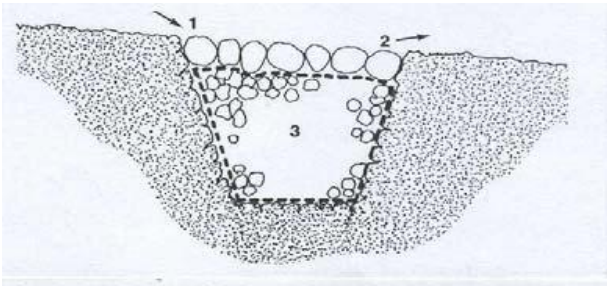
E. PAUTAS TÉCNICAS - HIDROLOGIA

Zanjas De Infiltración

Las zanjas de infiltración son obras longitudinales, con una profundidad recomendada del orden de 1 a 3 m, que reciben el agua en toda su longitud, interceptando el flujo superficial de una tormenta y evacuándolo mediante infiltración al subsuelo. En este caso la zanja propiamente tal puede cubrirse de manera de emplear la superficie para otros fines, como veredas, paseos o estacionamientos. El funcionamiento hidráulico de estas obras puede resumirse en tres etapas. La primera es el ingreso del agua proveniente de la tormenta a la zanja, la que se puede efectuar a través de la superficie o desde redes de conductos. Una vez que ingresa a la zanja, el agua se almacena temporalmente en su interior, para posteriormente ser evacuada a través del suelo mediante infiltración. Es recomendable usar las zanjas de infiltración en áreas residenciales, donde el agua lluvia tiene una baja concentración de sedimentos y de aceite. Pueden ser alimentadas lateralmente desde franjas de pasto que actúan como filtros. A pesar de que son más susceptibles a la acumulación de sedimentos, las zanjas de infiltración son más fáciles de mantener que otras obras de infiltración debido a su accesibilidad, si no están cubiertas por veredas o calles.

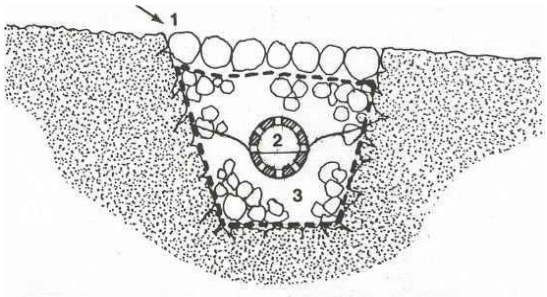
Los diseños contemplados para esta obra de infiltración, son de tres tipos:

- ***Zanja de infiltración completa*.-** Tormenta de diseño sale infiltrada por la zanja, el exceso es rechazado superficialmente.



Alimentación superficial, 2.- Rebase, 3.- Relleno

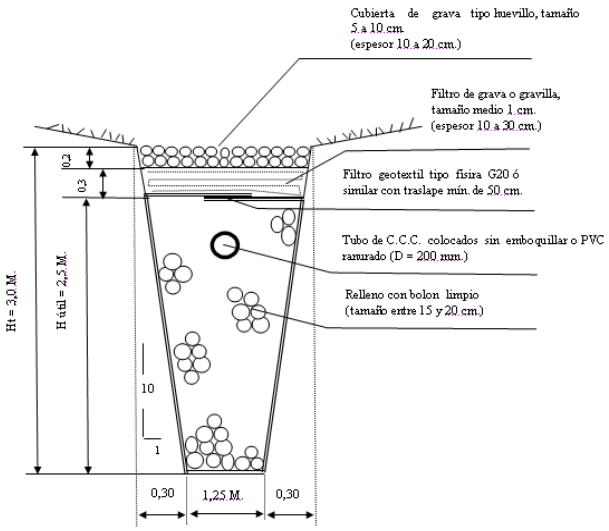
- ***Zanja de infiltración parcial.-*** Infiltra parte del volumen de escurrimiento superficial captado y el resto se evacua hacia otros elementos de infiltración o hacia el drenaje superficial, usando una tubería perforada ubicada cerca de la parte superior de la zanja.



Alimentación superficial, 2.- Tubería perforada de rebase, 3.- Relleno.

- ***Zanja de infiltración inicial.-*** Capta el flujo superficial de la primera parte de la tormenta de diseño, los primeros 10 a 15 mm., el cual se infiltra y el exceso se rechaza o se desvía hacia otros drenes.

Dimensiones:



Construcción

Es indispensable que durante la etapa de construcción de una zanja de infiltración se sigan las recomendaciones y se efectúen ciertos controles para asegurar el adecuado funcionamiento de la obra.

- Control de los aportes de tierra desde zonas cercanas. Evitar los aportes de tierra hacia la zanja mientras dura la realización del proyecto, para lo cual se debe poner en servicio la zanja dentro de las últimas etapas de la construcción de la obra si ella está incluida en un programa de construcción más amplio. En caso de ser necesario se debe instalar una solución transitoria en el lugar para recoger y evacuar las aguas lluvias. Además hasta que no se encuentren totalmente terminadas es conveniente separar el drenaje desde las superficies que producen los finos (áreas verdes, zonas con tierra) de las superficies impermeables drenadas por la zanja.

- Control de las dimensiones. Es importante respetar las dimensiones (profundidad y longitud de la zanja, y cotas del fondo) estimadas a partir del estudio hidráulico. Una reducción de las dimensiones disminuirá el volumen de almacenamiento y la superficie de infiltración. Si las dimensiones son cambiadas durante la construcción, se deberán evaluar las consecuencias de esta modificación.

En caso de instalarse tuberías de distribución del agua en el interior de la zanja, o drenes de rebase, se debe controlar la pendiente y alineación del dren durante su instalación, antes de que queden totalmente tapados por el relleno de la zanja. Se deben tomar precauciones para evitar que el dren se desplace, colapse o se rompa, durante el relleno o luego de la puesta en marcha de la obra. En la recepción de la construcción se debe asegurar un buen funcionamiento de los drenes, haciendo pruebas que verifiquen su alineación entre las cámaras.

- Control de la calidad de los materiales. Los materiales utilizados en el interior de la zanja deben tener una porosidad útil suficiente para evitar que el volumen de almacenamiento disminuya. Esta se debe verificar con ensayos de laboratorio antes de acopiar el material para el relleno. Además estos materiales deben ser limpios, preferentemente lavados, ya que la presencia de finos en el material de relleno puede provocar la colmatación prematura de la zanja.

  La colocación en terreno de los filtros geotextiles requiere algunos cuidados especiales. Entre otros se debe verificar el correcto recubrimiento de las telas de geotextil y su instalación en la obra, evitar los desgarros del material debidos a enganches en máquinas de la construcción o asperezas en el terreno. Evitar la presencia de finos que provoquen una colmatación prematura del geotextil.

Sistema De Defensas Ribereñas

Se trata de una serie de estrategias y técnicas para evitar la colmatación de cauces, controlar los flujos de agua y lodo, así como para favorecer la protección de las áreas aledañas a los cauces de ríos y quebradas, principalmente frente a la socavación continua y las crecientes eventualidades que provocan inundaciones y flujos de barro.

Las defensas ribereñas, en general, son estructuras que retienen agua y sedimentos. En algunos casos hasta dirigen la corriente en una nueva dirección, desviándola para que su fuerza no afecte la zona a proteger.

Contribuyen a regular los flujos de agua y de lodo, y además contienen caudales extremos. Esto implica que ayudan a prevenir los desbordes y por tanto protegen a la población asentada en las terrazas de inundación y a las actividades productivas que se realizan en ellas. También permiten estabilizar taludes ribereños y al reducir la velocidad del agua de escorrentía, evitan la erosión.

Específicamente***, las barreras vivas o mixtas*** permiten atrapar los sedimentos que son arrastrados por el agua que escurre sobre la superficie del suelo. Además, contienen el avance de la socavación del cauce y atrapan partículas desprendidas por la erosión eólica.

Los diques tienen la función de regular la energía y velocidad de los flujos de agua y lodo, así como de retener las piedras y el material viscoso que trae la corriente, dejando pasar sólo el agua para favorecer la sedimentación de las partículas en suspensión.

Los disipadores de energía reducen la velocidad de los flujos hasta un nivel que no es crítico. Ya sea por las caídas consecutivas o por el impacto del choque con los muros, permiten controlar los caudales en zonas empinadas y reducir la socavación. También pueden aumentar o mantener constante el nivel del agua para permitir la vida de algunas especies o la realización de actividades productivas.

Las depresiones y cauces de alivio se construyen para reducir la velocidad del agua y los caudales pico que ocasionan erosión, desbordes e inundaciones. Las pozas, depresiones y ensanchamientos permiten, además, atrapar los sedimentos que lleva la corriente (especialmente en la época de lluvias) y recargar los acuíferos. Los cauces de alivio suelen estar conectados a los anteriores.

Por su parte, ***las canalizaciones y entubados*** tienen la función de encajonar el flujo de agua para hacer que éste sea más rápido o que su calidad no se altere durante el recorrido. Suelen utilizarse para proteger centros poblados e infraestructura importante como hidroeléctricas, carreteras, puentes, etc.

Las defensas ribereñas usualmente están asociadas a obras o estrategias de control de cauces. Algunas de las técnicas más utilizadas son las siguientes:

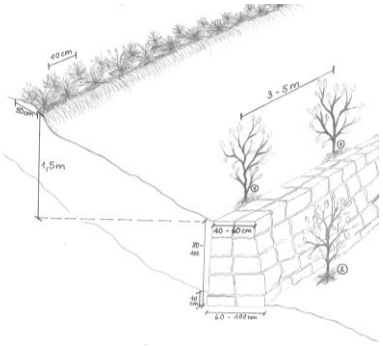
- **Las barreras ribereñas vivas**, que son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso que se siembran en los bordes de los cauces. La distancia entre plantas depende de la pendiente y de la especie escogida.

  Estas barreras actúan como una pared o colador y retienen la mayor parte del suelo agrícola así como la materia orgánica arrastrada por el agua de lluvia. Son barreras mixtas que combinan elementos vegetales con estructuras

  Diseño técnico de Barreras Vivas en la parte superior y Terrazas de Piedras de Formación Lenta en la parte inferior. Cuando se aplica solamente la práctica de las Barreras Vivas sin Terrazas de Formación lenta, las dimensiones de la separación como la de la distancia vertical no cambian. El ancho de la Barrera Viva es de 0.5 mts., la distancia entre las plantas es de 0.1.

  Diseño técnico de "Muro de Piedras para Terrazas de Formación Lenta. En el fondo se ve una Barrera Viva. La distancia vertical entre los muros (o Barrera Viva o Muro de Piedra para TFL) tiene que ser de 1.5 m. Cuando hay riego por inundación o poca precipitación se planta vegetación en la parte inferior del muro, en cambio cuando hay riego por inundación o mucha precipitación se suele plantar la vegetación en la parte superior del muro de piedras para evitar la socavación de las raíces por el agua.

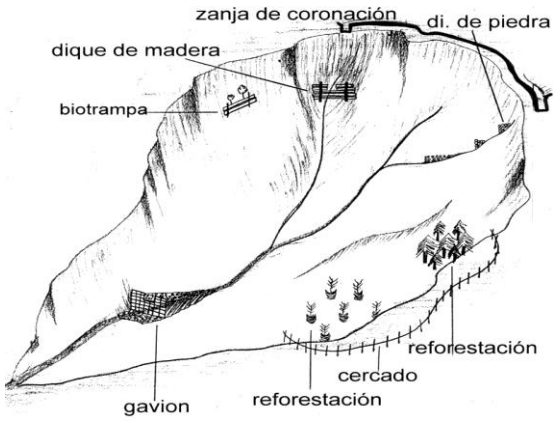


Vista de perfil a un Muro de Piedras. La pendiente por la formación de la terraza se reduce del 30° a 18°. El muro alcanza un alto de hasta 1 m. El grosor en la base es de 0.6 hasta 1 m. El grosor del muro en la parte alta alcanza 0.4 hasta 0.6 mts. Se excava alrededor de 0.2 m de tierra para que el muro este firmo en el suelo.

Criterios Elementales a Considerar

Usualmente tanto el control de cauces como la instalación de defensas ribereñas son interdependientes y parte de un sistema mayor de control hídrico en la cuenca.

La tecnología de los diques de piedras es parte de un complejo de tecnologías como mencionado en el dibujo. Este dibujo esquemático representa una cárcava en la cual se encuentran varias tecnologías que se refuercen mutuamente. Siempre vienen construidas en su complejo entero para que pueda resultar una minimización de los procesos erosivos. La aplicación de tecnologías aisladas no garantiza la protección deseada.

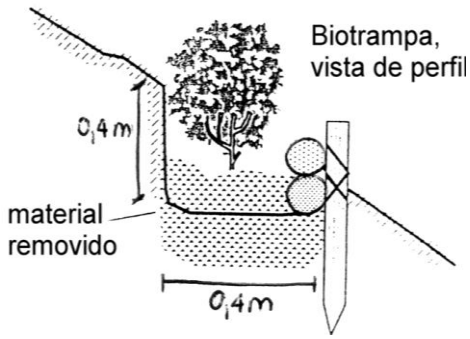


Antes de proteger los cauces se debe realizar trabajos de limpieza y corrección.

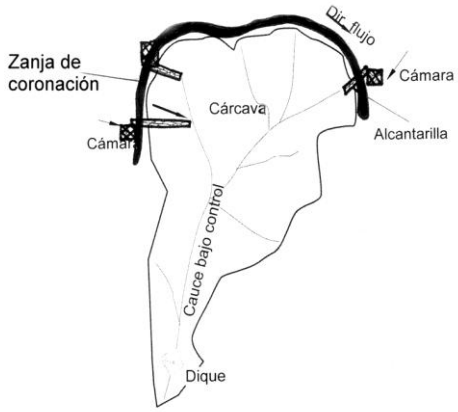
- Antes de implementar las técnicas se debe realizar una evaluación del comportamiento del río o de la quebrada, para tomar en cuenta el caudal máximo, la frecuencia de los caudales y la elevación máxima del nivel del agua en cada trecho del río. Es fundamental contar con datos hidrológicos históricos.

- Todo diseño técnico debe ser coordinado y vinculado con los conocimientos de la población.

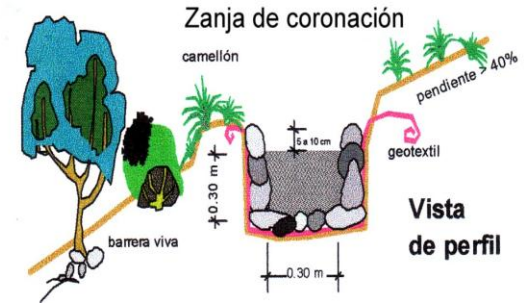
Vista de perfil de una biotrampa. Después de que se ha excavado la tierra para clavar los postes, se llena el hoyo por material removido y se puede entonces plantar vegetación.



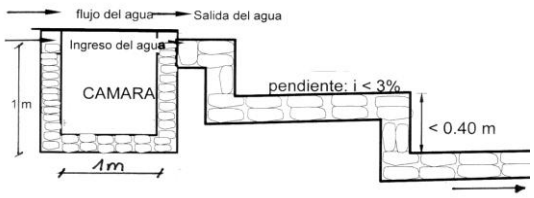
Complejo de la tecnología "Zanjas de coronación": La línea negra representa la zanja, las áreas cuadradas indican las cámaras a donde llega el agua concentrada por las zanjas. Los tubos largos representan el canal colector por el cual el agua concentrada llega a los lechos de la cárcava que están controlados por tecnologías de CSA.



Vista de perfil a una zanja de coronación. Solamente en la parte inferior se construye una Barrera Viva. El ancho y el largo de la zanja es de 0.3 mts. Hay que colocar la cámara de desagüe de forma que el agua en la zanja no puede desbordar (el agua queda 5 - 10 cm bajo el nivel de desborde de la zanja).



Vista de perfil a un canal colector con una cámara (hecho de piedras). El agua concentrada por la zanja entra del lado izquierda a la cámara y la llena hasta que desborde. Al desbordar pasa por el canal que tiene un diámetro de 0.2 mts. Por el lado derecha desagua el flujo de agua y entra a la cárcava por un lecho controlado.

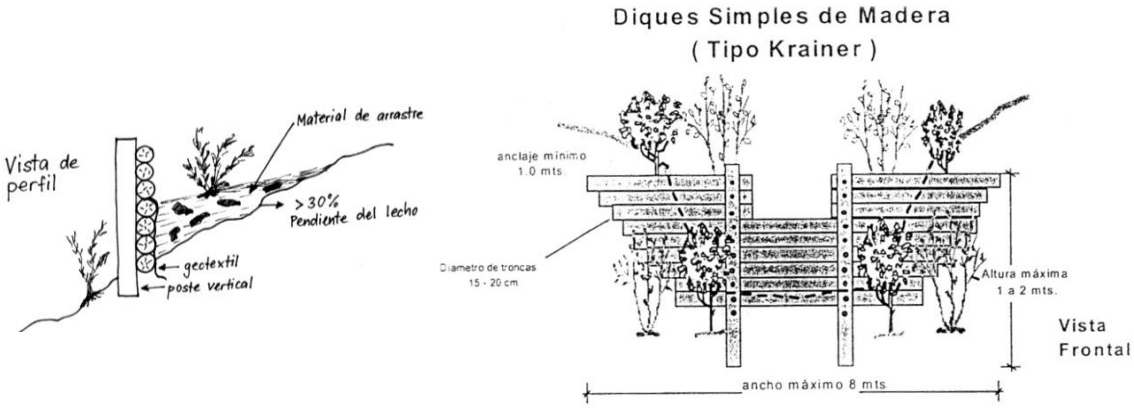


<u>Plan temático de un dique de madera.</u>

Los diques están localizados uno tras el otro en forma de gradas con el propósito de reducir la energía cinética del agua reduciendo el grado y el

largo de la pendiente dentro del lecho. Además evitan la socavación de fondo y retienen material sólido de arrastre. La consolidación del material arrastrado se la realiza por 4 arbustos y cuatro árboles. 4 plantas se las pone en la parte superior, 4 plantas en la parte inferior de la estructura.

Precisión de las descripciones: - Altura máxima: 1 - 2 mts. - Ancho máximo: 8 mts. - Diámetro de troncos: 15 - 20 cm - anclaje mínimo: 1.0 mts.



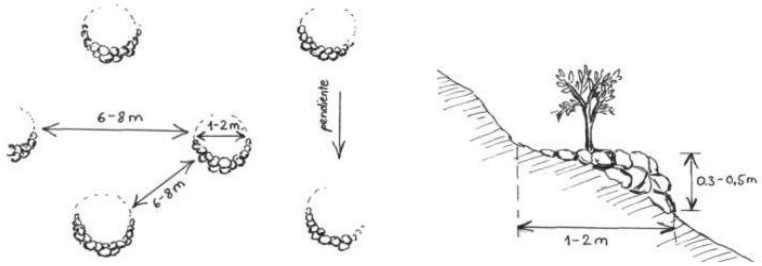
Vista de perfil de un dique de madera tipo Krainer. La pendiente del lecho se reduce de 30° a 18°. Después de haberse llenado el dique con sedimentos, se planta los arbustos/árboles.

Plan temático de los diques de piedras. Los diques están puestos uno tras el otro en forma de gradas con el propósito de reducir la energía cinética del agua, evitar la socavación de fondo y retener material sólido de arrastre. Los diques de piedras vienen acompañados por 2 árboles y 2 arbustos en la parte superior como en la parte inferior.

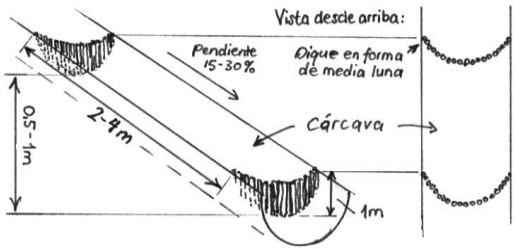
En los extremos laterales se aumenta el alto de la pared para que sedimente más material de arrastre poco influido por el arroyo para que venga consolidado por los árboles/arbustos. El alto del muro mide en la parte medial hasta 0.8 mts. y llega a 1 m en las partes laterales. El largo es de 2 hasta 3 mts. Y el ancho de la estructura de piedra es de ca. 0.8 mts.

Terrazas individuales de 1 - 2 metros de diámetro trazadas a tresbolillo para reducir la erosión. Distancia entre estructuras: 6 - 8 m.

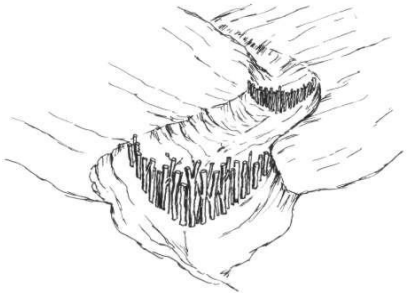
Terraza individual. Al igual que las demás terrazas consisten de un corte y un relleno, pero no son continuas. El árbol se siembra en el centra de la terraza.



Diques con postes prendedizos en forma de media luna. El intervalo vertical y la distancia entre diques dependen de la pendiente de la cárcava. A mayor pendiente se construyen a menor distancia. Las estacas se entierran hasta la mitad de su tamaño.



Diques con postes prendedizos reducen la velocidad de las correntadas en las cárcavas y atrapa los sedimentos. El espacio detrás del dique se llena paulatinamente con tierra.



Gavión en el cuello de la cuenca Pajcha. Por el gavión se llenó el lecho del río con sedimentos, se redujo el grado y el largo de la pendiente y por consiguiente se pudo estabilizar la vegetación parcialmente reforestada. La vegetación estabiliza los sedimentos y remplazó el objetivo de la pared después de pocos años.



Gaviones seguidos forman una escalera de construcciones. La tecnología de los gaviones está acompañada por otras tecnologías. Por ejemplo se encuentran en ambos lados del cauce biotrampas y una tecnología que estabiliza el camino



Secuencia de gaviones en una cárcava activa. Los gaviones son respaldados por biotrampas en los taludes y por reforestaciones en bloque. La reforestación se la realiza dentro de los gaviones como también fuera del área de la tecnología.



Construcción de enrocados escalonados.

El proceso constructivo consiste en acumular las rocas de grandes dimensiones existentes en el lugar, conformando paredes de rocas

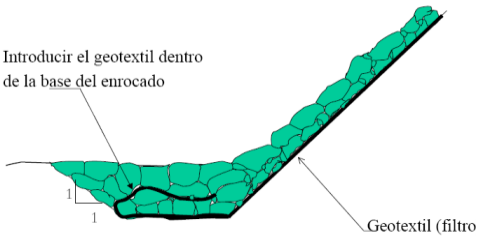
acomodadas en forma perpendicular al cauce del aluvión y separadas según la pendiente y condiciones de cimentación del terreno.

Estos enrocados se establecen a objeto de disipar las aguas de los aluviones que periódicamente discurren por las quebradas en épocas de avenida, para disminuir la velocidad del escurrimiento y su caudal instantáneo neto, para retardar la llegada de estos aluviones al valle, para habilitar pozas de decantación de sedimentos gruesos y la formación de terrazas de sedimentación.

Diques Enrocados

Son estructuras conformadas en base a material de río dispuesto en forma trapezoidal y revestido con roca pesada en su cara húmeda; pueden ser continuos o tramos priorizados donde se presenten flujos de agua que actúan con gran poder erosivo.

Las canteras de roca deben ser de buena calidad y estar ubicadas a una determinada distancia, recomendándose lo más cercano posible a la zona de trabajo.

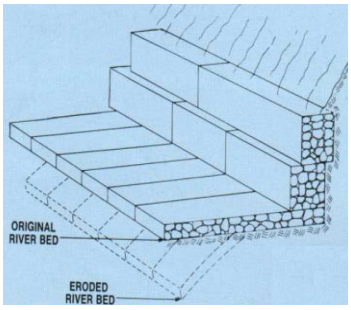




Gaviones

Son estructuras flexibles construidas por una red de malla hexagonal tejida a doble torsión. Se compone de alambre galvanizado con un recubrimiento plastificado, que debe garantizar una vida útil adecuada del alambre.

El llenado de las cajas del gavión normalmente se hace en base a cantos rodados, que se encuentran en los cauces de los ríos. Estas estructuras son apropiadas en zonas donde el río presenta pendiente suave y media.





7.5.6. PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL

Se considera muy importante para el desarrollo del sector Huachipa, el estudio y planeamiento integral de las perspectivas productivas del territorio de condiciones físicas, culturales, sociales, económicas y ecológicas razonablemente homogéneas y/o complementarias, unido por vínculos históricos y de intercambio tradicional a través de rutas de comunicación habituales.

Este “hinterland” o “ámbito de influencia micro regional” deberá ser definido en base a los estudios correspondientes, pero se considera que tendría que incluir por lo menos a la provincia, comprendiendo un territorio en el que se cumplen ciclos operativos en los sectores turismo, minería, energía, transportes y agropecuario, principalmente.

El alcance temporal de este plan deberá comprender necesariamente hasta el largo plazo, con proyecciones a un post largo plazo, debiendo ser concertado a fin de que constituya un documento orientador para los sucesivos planes de gobierno, de más corta vigencia. El estudio deberá comprender aspectos de desarrollo físico que rebasan los alcances que normalmente tienen los planes de Acondicionamiento Territorial.

A nivel de desarrollo micro regional, deberán determinarse igualmente los peligros existentes y la vulnerabilidad de los elementos, para deducir los niveles de riesgo a que están sometidos sectores del territorio, elementos constituyentes (carreteras, líneas de transmisión eléctricas, centros productivos, centros arqueológicos, lugares de interés para el ecoturismo o el turismo de aventura) o actividades económicas o sociales que en él se realizan y que podrían quedar interrumpidas por un período de tiempo (explotación minera, transporte de minerales, transporte de productos agropecuarios, generación o conducción de energía eléctrica, movilización o alojamiento de turistas).

En este caso, las medidas preventivas para mitigar los efectos de un desastre de proporciones estarán más dirigidas a reducir pérdidas en los aspectos económicos, productivos y laborales, por lo que la evaluación de las inversiones necesarias para incrementar la seguridad física deberá orientarse también en tal sentido.

Bajo dichos conceptos, el plan en mención puede formar parte de los Planes de Desarrollo Concertado Distrital y Provincial (Metropolitano), los que deberán otorgar la prioridad necesaria a la implementación de medidas de prevención ante desastres y a los proyectos destinados a incrementar los factores de seguridad física de la región. Igualmente, el Plan de Acondicionamiento Territorial debe considerar parte de las medidas de mitigación al nivel correspondiente.

A. VISION Y MISIÓN CONCERTADA DEL DESARROLLO.

Construir una Visión concertada de desarrollo y la Misión que permita su realización, impone el esfuerzo conjunto y la participación directa de todos los agentes de la sociedad organizada, a fin de definir la orientación de los lineamientos básicos del desarrollo, así como sus vocaciones productivas y sus opciones estratégicas dentro del marco de las decisiones a nivel regional. Esto impone no sólo una perspectiva de corto o mediano plazo, sino principalmente una visión de futuro, con intereses conciliados, para lograr el compromiso del sector privado en la seguridad y el desarrollo de su ámbito territorial, contemplando la seguridad física de su población y sus bienes así como del ambiente natural que les rodea.

En el caso del Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima al 2025, documento de alcance metropolitano, en el cual se plantea como visión:

LIMA AL 2025

Lima ciudad milenaria y sostenible, que se reencuentra con sus diversas culturas y con su naturaleza, reconocida como centro turístico y de servicios especializados en la cuenca del Pacífico sur occidental; hogar ordenado, seguro y democrático de una ciudadanía inclusiva, productiva y emprendedora.

B. ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL.

El Plan de Acondicionamiento Territorial es un instrumento de los planes integrales de desarrollo, orientado a la organización físico espacial de las actividades económicas y

sociales de su ámbito territorial, estableciendo la política general en relación a los usos del suelo y la localización funcional de las actividades en el territorio. A este nivel pueden definirse (o redefinirse) los roles, funciones y niveles de dependencia de centros poblados y sectores del ámbito rural. Su actualización permitirá orientar la localización de inversiones y priorizar la ejecución de programas y proyectos de mitigación ante desastres con mayor propiedad.

Al respecto, es preciso señalar la enorme importancia económica, además de ecológica, social y cultural, que tiene la preservación del paisaje y el medio ambiente en el caso de la zona de estudio. Este capital invalorable, que aun sin estar plenamente aprovechado genera empleo y renta en todo su territorio, tiende a ser descuidado (tal vez por tratarse de un bien natural), entendiéndose muchas veces en forma equivocada lo que progreso y desarrollo significa.

A la fecha la ONG CESAL, en conjunto con la municipalidad distrital de Lurigancho Chosica, viene elaborando una propuesta de desarrollo urbano para la zona de estudio denominada ¨Propuesta de Planeamiento Urbano Para la Quebraba de Huachipa (Nievería – Huachipa Baja – Cajamarquilla - Jicamarca) ¨. La propuesta tomará en consideración los resultados del presente estudio para su aprobación.

C. SISTEMA VIAL.

En función a los conocimientos obtenidos a raíz de la experiencia en materia de sismos e inundaciones, se plantea el sistema vial que permita diversificar la posibilidad de acceso a los centros poblados del ámbito territorial, principalmente en el caso de los puentes sobre los cursos de agua y las vías interdistritales, las que en su trayecto presentan tramos de evidente vulnerabilidad.

La tendencia de “dejar” que los asentamientos poblados crezcan longitudinalmente a los lados de la vía y de hacer pasar el tránsito por cada centro poblado (aún en las más congestionadas), mezclando el tránsito que no tiene ni como origen ni como destino dicho centro, atentan gravemente contra la eficiencia de la red vial, incrementando costos y tiempo dedicados a ambos tipos de transporte, riesgos, y costo de mantenimiento de vías y de ordenamiento del tránsito, entre otros.

Es preciso mejorar las vías conformantes del sistema vial que permitan la adecuada articulación entre los asentamientos de la zona con las poblaciones de función

complementaria en su ámbito de influencia territorial; tomando en consideración el sistema vial metropolitano vigente.

7.6. PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCION

La identificación y priorización de proyectos y acciones de intervención, así como la elaboración de Fichas de Proyectos, tienen la finalidad de organizar un sistema simple y de fácil manejo, de información preliminar sobre el conjunto de esfuerzos, trabajos, tareas y/o actividades que se considera necesario realizar en el corto, mediano o largo plazo, para mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de las cinco ciudades.

Dichos proyectos y acciones constituyen la estrategia del plan de prevención, a través de cuya ejecución se pretende neutralizar los efectos de posibles impactos negativos detectados en el escenario de probable ocurrencia si no se actúa oportuna y adecuadamente.

Para efectos del presente capítulo, se asumirá que la idea de un conjunto de acciones complementarias orientadas a lograr el mismo propósito, es asimilable a la de un proyecto, por lo que en adelante se utilizará el término “proyecto” para referirse a ambos conceptos.

7.6.1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS.

Del análisis de actividades necesarias para la reducción de riesgos de desastres, efectuado con la participación de autoridades, profesionales de la localidad y público en general en el Taller Participativo realizado Huachipa Nievería, se han seleccionado proyectos, cuya ejecución reduciría notablemente los daños y pérdidas esperadas en caso de ocurrencia de un determinado evento natural o antrópico adverso.

Para el manejo de los efectos negativos que afectan a Huachipa Nievería, se requiere identificar un conjunto de actividades interconectadas que engloben la prevención, mitigación y la implementación de las Pautas Técnicas en el corto, mediano y largo Plazo y que son necesarias para eliminar y/o minimizar los efectos que ocasionan los fenómenos naturales y/o antrópicos.

La prevención, mitigación y la implementación de pautas técnicas se plasman a través de la identificación de proyectos. El riesgo de sufrir un desastre en el corto plazo

(debido a la ocurrencia y recurrencia de crecidas de agua en río y quebradas), ha influido en la selección de Proyectos, cuyo objetivo principal es la disminución de la vulnerabilidad, reducción de riesgos y la optimización de la atención en casos de emergencia en la ciudad de Huachipa.

Los riesgos que principalmente se tratan de cubrir, son los derivados de inundaciones, sismos e incendios, es decir, aquellos que históricamente han causado mayor daño a la ciudad y los que probablemente constituyan las amenazas futuras más graves. Se estima factible hacer realidad la mayor parte de los proyectos en el corto o mediano plazo, pero los más importantes para la ciudad requieren de un mayor tiempo para su ejecución.

La propuesta de los proyectos ha tenido un origen muy diverso. Su selección ha sido determinada por el equipo técnico autor del presente estudio, para cuyo efecto se ha tenido en consideración su importancia en el sentir de la población, en la seguridad física de la ciudad, la justificación económica de la inversión, su congruencia con la orientación del resto de proyectos y su impacto en los objetivos del plan.

7.6.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS.

En los criterios para la calificación de los proyectos seleccionados se ha considerado el uso de tres variables, a través de las cuales se ha evaluado cada uno de los mencionados proyectos, estimándose su utilidad en la eliminación o mitigación de los efectos del riesgo, el grado de urgencia que reviste su realización, la complejidad de su implementación, su costo y la probabilidad de financiamiento.

En el Cuadro 63, Priorización de Proyectos de Intervención, además de los recuadros para la calificación de las tres variables, se coloca un recuadro previo que indica el plazo o los momentos en que el proyecto debe ser aplicado. Esta es una información referencial no calificable y que está expresada en términos de: C = corto plazo; M = mediano plazo, L = largo plazo.

Las tres variables aplicadas son las siguientes:

- **Población a Beneficiar.**

La mayoría de los proyectos seleccionados refiere estar destinados al beneficio de toda la población de las ciudades objetivo. Teniéndose en cuenta que en

determinados casos dicho beneficio sería más o menos indirecto, y que existen diferencias en la calidad del beneficio (algunos pueden salvar vidas, otros evitar daños personales de menor consideración, otros proteger inversiones de diversa magnitud y de propiedad o uso más o menos difundido), se ha optado por calificar el proyecto en función al grado de importancia del beneficio.

De esta manera, un proyecto que no sea de beneficio directo para la totalidad de la población puede llegar a ser considerado hasta de primera prioridad, siempre que tenga el más alto impacto en los objetivos del plan, y, adicionalmente, sea notoriamente estructurador

Los puntajes se distribuirán de la siguiente manera:

- Beneficio directo a toda la población de la ciudad, o directo a una parte e indirecto al resto, contribuyendo entre otros a evitar pérdida de vidas humanas: 3 puntos.

- Beneficio directo o indirecto a más del 20% de la población, contribuyendo a evitar pérdida de vidas o daños personales o materiales de importancia: 2 puntos.

- Beneficio directo o indirecto a un sector de la población, contribuyendo a evitar daños materiales medianos o menores: 1 punto.

- **Impacto en los Objetivos del Plan.**

Esta variable busca clasificar los proyectos de acuerdo a su contribución a los objetivos del Plan, expresados al inicio del capítulo titulado “Propuesta General” del presente estudio.

Considerando que los objetivos, tal como se presentan en el capítulo señalado, constituyen un conjunto de propósitos mutuamente complementarios y estrechamente interconectados, para efectos de esta evaluación todos ellos se consideran igualmente importantes y se valoran globalmente.

Esta variable se califica distinguiéndose tres niveles, con los siguientes puntajes:

- Impacto Alto = 3

- Impacto Medio = 2

- Impacto Bajo = 1

- **Naturaleza del Proyecto.**

Este rubro tiene el propósito de valorar la importancia del proyecto en relación al grado de trascendencia que pueda tener en la ciudad para dar consistencia al conjunto de acciones más importantes y para repercutir en otras acciones, generando el desencadenamiento de actividades concomitantes e induciendo la incorporación de nuevos actores adherentes al interés por la seguridad física de la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **ESTRUCTURADOR (3 puntos):** Son los proyectos estructurales a los propósitos del Plan, es decir, son aquellos cuya ejecución contribuye a ordenar y organizar partes importantes de las soluciones a la problemática de la seguridad, de forma que el conjunto de acciones posea cohesión y permanencia. Son igualmente proyectos articuladores. Si además de ser estructuradores son dinamizadores, pueden ser calificados hasta con 5 puntos.

- **DINAMIZADOR (2 puntos):** Son los proyectos de efecto multiplicador, que facilitan el desencadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria. Son también proyectos motivadores que pueden ser inducidos para activar la realización de una secuencia de actos instrumentales a los objetivos del Plan. Pueden, ocasionalmente, estar constituidos por antiguos "cuellos de botella", cuya solución libera una serie de respuestas adicionales.

- **COMPLEMENTARIO (1 punto):** Son los proyectos accesorios, que tienden a completar o reforzar la acción de intervención de otros proyectos más importantes. Su efecto es generalmente puntual.

7.6.3. PRIORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS.

La priorización de los proyectos de intervención será la resultante de la sumatoria simple de las calificaciones que cada proyecto tenga asignadas en la evaluación correspondiente. El máximo puntaje obtenible es de 11 puntos y el mínimo de 3.

En base a las consideraciones expuestas, se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- PRIMERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje mayor o igual a 9 puntos.
- SEGUNDA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje entre 6 y 8 puntos.
- TERCERA PRIORIDAD : Proyectos con puntaje igual o menor a 5 puntos.

7.6.4. LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los procedimientos establecidos, se han obtenido los resultados que se muestran en el Cuadro 63.Este cuadro, conjuntamente con las Fichas de los Proyectos que se incluyen en el Anexo del presente estudio, constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para las municipalidades, los que, como instituciones que encabezan el Sistema de Defensa Civil bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, deben asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan.

Cabe destacar que los proyectos vinculados a temas de gestión, capacitación y fortalecimiento de las instituciones y de las organizaciones sociales han sido calificados como de primera prioridad.

Proyectos de Mitigación ante los Efectos de los Peligros Tecnológicos

Para la ciudad objetivo se plantean los siguientes proyectos de mitigación de riesgos tecnológicos, los mismos que en forma detallada se muestran en las fichas correspondientes, y a modo de resumen en el Cuadro 63.

CUADRO 63: RESUMEN DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Código	Nombre del Proyecto	Ubicación	Prioridad	Costo Referencial[1] (S/.)
P-01	Diseño y Construcción del Relleno Sanitario Provincial	Por Definir según Estudio de Sitio	Muy alta	1 400 000

P-02	Programa de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.	Zonas de Expansión Urbana	Muy alta	275 000.00
P-03	Programa de Reordenamiento del Parque Automotor de la Zona: Vehículos de Todo Tipo.	Centro del sector Huachipa	Alta	17 950.00
P-04	Campaña Escolar de Sensibilización Ambiental.	Principales Centros Educativos de la Zona.	Muy alta	17 500.00
P-05	Campaña de Control de la Contaminación Acústica.	Área Urbana de Concentración de Ruidos Molestos	Alta	7 500.00
P-06	Programa de Reforestación en Laderas del Acantilado	Por Definir según Estudio de Sitio	Alta	7 900.00
P-07	Programa de Control de la Contaminación Ambiental en Mercados y Paraditas	Mercados y Paraditas del distrito	Alta	7 900.00
P-08	Programa de Profilaxis Sanitaria Integral de Estructuras Hidráulicas de Agua Potable.	Principales Estructuras Hidráulicas del sector Huachipa	Alta	19 500.00
P-09	Catastro de Sustancias Químicas Peligrosas	Sector Huachipa	Alta	45 000.00
P-10	Programa de Fiscalización y Control Municipal de Locales de Venta de Gas Licuado de Petróleo y Locales Clandestinos.	Por Definir según Estudio de Sitio	Alta	7 400.00
P-11	Programa de Monitoreo y Control de Emisiones Gaseosas Industriales, Comerciales y Del Parque Automotor.	Sector Huachipa	Alta	17 500.00
P-12	Programa de Monitoreo y Control de la Calidad de Agua para Consumo Humano.	Sector Huachipa	Alta	5 500.00
P-13	Programa de Remediación Ambiental de Suelos.	Entorno de la Ciudad Huachipa.	Alta	4 500.00
P-14	Estudio de Diseño e Implementación de Un Emisor Industrial Integrado de Efluentes en la quebrada de Huachipa.	Quebrada Huachipa	Muy Alta	1 800 000.00
P-15	Ampliación al 100% de la Capacidad de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad.	Sector Huachipa	Muy Alta	1 700 000.00

Elaboración: Equipo Técnico INDECI, 2011

(1) El monto señalado no incluye el I.G.V.

(2) Fuente: Equipo Técnico.

Se describe a continuación la Matriz de Peligros Tecnológicos de Envolventes Espaciales de Peligros Tecnológicos Individuales Adyacentes.

A. FICHAS DE PROYECTOS

I. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL :

- F.I 01- Implementación del plan urbano específico de Huachipa 2013-2021

II. F.I 02 - Fortalecimiento de la Plataforma de Gestión de Riesgos - Comité de Defensa Civil. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES: PREPARACIÓN PARA UNA RESPUESTA EFICAZ Y GESTIÓIN DE EMERGENCIAS

- F.C. 01 - Campaña escolar de sensibilización ambiental.

III. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

- R.D.G. 01 - Reubicación de las torres de alta tensión.

- R.D.G. 02 - Sistema de muros de contención en laderas de cerros para la protección de las edificaciones y los servicios básicos.

IV. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS CLIMÁTICOS.

- R.D.H 01 - Plan integral de manejo de cuencas.

- R.D.H 02 - Limpieza y descolmatación de las riberas y cauce de la quebrada Huaycoloro en los sectores más críticos susceptibles a embalses.

- R.D.H 03 - Defensa ribereña de los márgenes de la quebrada Huaycoloro

- R.D.H 04 - Desarrollo de franjas marginales en las márgenes de la quebrada del Huaycoloro

- R.D.H 05 - Ejecución de barreras vivas en los márgenes de la quebrada Huaycoloro

- R.D.H 06 - Programa de limpieza y descolmatación del cauce y forestación de laderas de la quebrada Huaycoloro

V. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES

- R.D.T 01- Programa de erradicación de la minería informal en canteras en el sector PERD-Huachipa.

- R.D.T 02 - Catastro de sustancias químicas peligrosas en el sector PERD Huachipa
- R.D.T. 03 - Campaña de control de la contaminación acústica
- R.D.T. 04 - Programa de fiscalización ambiental (DIA´s, EIAS, PAMAS) en las industrias del sector Huachipa
- R.D.T. 05 - Programa de monitoreo de la calidad físico-química del suelo agrícola.
- R.D.T 06 - Programa de profilaxis sanitaria integral de estructuras hidráulicas de agua potable.

VI. ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA

- I.U 01 - Infraestructura de cruce a desnivel - mejoramiento del puente las torres
- I.U 02 - Infraestructura de cruce a desnivel - construcción de puentes
- I.U 03 - Obras de infraestructura vial urbana y pavimentación
- I.U. 04 - Generación de corredor turístico cultural
- I.U. 05 - Acondicionamiento y defensa de refugios temporales – rutas de evacuación

7.7. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

7.7.1. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PERD HUACHIPA

Ante los recientes eventos de precipitaciones, la elevación de la napa freática en el sector de Nievería, así como la posible ocurrencia de evento sísmico, que se espera luego de un silencio sísmico que viene desde 1969; con la participación de experimentados arquitectos y urbanistas, que dieron a conocer insatisfacciones en determinados aspectos de la evolución y comprobarse la existencia de algunas obras y la omisión de otras que difícilmente pueden explicarse en el contexto de la aspiración que de alguna manera siempre hemos tenido todos, de vivir y legar a nuestros hijos una

ciudad "***segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar al medio ambiente y, como consecuencia de ello, gobernable"***[17]***.***

Si analizamos esos inconvenientes, probablemente concordaremos en que pueden volver a ocurrir con cualquier otro plan que se elabore y se ponga en ejecución en el futuro, sin importar mucho cuán bueno y adecuado a las necesidades y características de las ciudades puedan ser, si no tenemos la seguridad de contar con una estrategia para la ejecución del plan, que puede consistir en un mecanismo cuya función sea simple y fundamentalmente, lograr que el plan se haga realidad.

Por ello, además de elaborar un Plan de Desarrollo Urbano para la ciudad, se considera necesario crear un sistema de gestión que pudiese actuar transparentemente en dos niveles: un nivel para la toma de decisiones de orden técnico y político mediante resoluciones concertadas y públicas, integrado multisectorial, y, de ser el caso, multipartidariamente, por las principales autoridades del ámbito de aplicación, y, otro nivel, para la realización de las tareas técnicas de investigación, análisis, elaboración de propuestas, gestión y ejecución de las resoluciones del primero, integrado multidisciplinariamente por profesionales innovadores.

Para la implementación de las medidas de mitigación, y proyectos sugeridos, se plantea como estrategia lo siguiente:

- Los proyectos planteados, deben ser incorporados y hacerlos suyos, tanto por el Gobierno Regional de Lima Metropolitana y Gobiernos Locales de la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, dentro del plan de trabajo correspondiente, tanto a corto, mediano y largo plazo, a través de las acciones y procedimientos que la ley señala:
- Consultas de participación ciudadana,
- Presupuestos participativos,
- Formulación y viabilidad correspondiente (Unidades Formuladoras, OPIS – SNIP).

[17] Reducción De Desastres – Viviendo en Armonía con la Naturaleza, Julio Kuroiwa. 2002.

- Asimismo, considerar dentro de las estrategias la incorporación del sector privado en el desarrollo e implementación de los proyectos, bajo las modalidades de concesión, donación, responsabilidad de servicio social empresarial, Fundación, Organización no Gubernamental.

- Fomentar la inversión en proyectos públicos y privados, promotores del desarrollo de la ciudad. Gestión de financiamiento.

- Orientar los proyectos de inversión para una concepción racional, en armonía con las disposiciones y recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano.

- Investigar y generar proyectos demostrativos orientados a introducir concepciones novedosas.

- Crear programas (pueden ser concursables) dirigidos a vencer dificultades iniciales para aspirar a propósitos mayores. Por ejemplo, llevar a cabo a una escala fácilmente manejable una idea inicial atractiva, con el objeto de demostrar su factibilidad y ventajas (principalmente económicas) para promover la instalación masiva de determinado tipo de actividad en una nueva zona cuidadosamente seleccionada.

- Interpretar las disposiciones de los planes de desarrollo y garantizar su adecuada aplicación.

- Gestionar las disposiciones legales y medidas necesarias para facilitar la simplificación de los trámites, la reducción de costos y la agilización de los procedimientos relacionados al desarrollo urbano y a las construcciones públicas y privadas.

- Producir proyectos de detalle derivados de los dispositivos, así como de las políticas y estrategias implícitas en el Plan de Desarrollo Urbano.

- Plantear iniciativas orientadas a introducir en los proyectos mayores condiciones de seguridad sin costo (o con costo mínimo pero también ventaja) adicional.

- Explorar modalidades diversificadas para la introducción de nuevas actividades económicas o nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de las

actividades existentes, asumiendo, de ser necesarias, los trabajos, costos y/o riesgos de su adaptación al medio, así como las labores de difusión y extensión.

Es intención de la propuesta, que el sistema de administración del Desarrollo Urbano y la Gestión de Riesgos de Desastres tenga dentro de su ámbito de atribuciones el cumplimiento del presente Programa de Prevención, con participación de las oficinas de Desarrollo Urbano y Defensa Civil.

7.7.2. ESTRATEGIA PARA EL INCREMENTO DE LA RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD DE HUACHIPA

Tomando como referencia las prioridades del Marco de Acción de Hyogo, se proponen las siguientes actividades esenciales para lograr el desarrollo de la resiliencia en el sector Huachipa y el distrito de Lurigancho Chosica:

- **Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.**
    - Integrar, en las políticas y planes locales de desarrollo, la gestión de riesgo de desastres.
    - Consignar los recursos necesarios para para la elaboración, difusión y cumplimiento de las políticas y planes de la gestión del riesgo de desastres.
    - Promover la participación de la población en la reducción del riesgo de desastres, mediante el fomento de la concertación, la transferencia de la autoridad y recursos necesarios.
- **Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastres y potenciar la alerta temprana.**
    - Evaluar y difundir, de forma periódica, los factores de riesgo que pueden afectar a la población de la zona.
    - Implementar un sistema de alerta temprana, que permita alerta de forma clara y oportuna a la población de la zona.

- **Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.**

    - Promover la inclusión de las nociones de reducción del riesgo de desastres en las secciones pertinentes de los programas de estudio escolares

    - Promover iniciativas de formación comunitarias, considerando debidamente, la función que pueden desempeñar los voluntarios con el fin de desarrollar las capacidades locales para mitigar y hacer frente a los desastres.

- **Reducir los factores de riesgo subyacentes.**

    - Aplicar enfoques de gestión integrada del medio ambiente y los recursos naturales que incorporen la reducción del riesgo de desastre, que prevean medidas estructurales y no estructurales

    - Proteger y mejorar las instalaciones públicas e infraestructuras de importancia clave, en particular las escuelas, las clínicas, los hospitales, los centros de abastecimiento de agua y las centrales eléctricas; los servicios vitales de comunicaciones y transportes, los centros de alerta y gestión de desastres y las tierras y estructuras de importancia cultural mediante un diseño adecuado, la retroadaptación y la reedificación, a fin de hacerlas resistentes a los peligros

    - Promover la asociación entre el sector público y el privado para que el sector privado intervenga más en las actividades de reducción del riesgo de desastre

    - Incluir la evaluación de los riesgos de desastre en los planes de urbanismo y la gestión de los asentamientos humanos expuestos a desastres, en particular las zonas densamente pobladas y los asentamientos en rápida urbanización.

- **Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de lograr una respuesta eficaz.**

- Preparar, revisar y actualizar periódicamente los planes y las políticas de preparación y contingencia para casos de desastre, prestando especial atención a las zonas y los grupos más vulnerables.

- Promover ejercicios periódicos de preparación para casos de desastre, incluidos ejercicios de evacuación, con miras a lograr una respuesta rápida y eficaz ante situaciones de desastre y el acceso a los suministros esenciales de socorro alimentario y de otro tipo con arreglo a las necesidades locales.

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - PERD
INDECI-PNUD-CESAL



Asentamiento Humano Santa Isabel de Huachipa.

ESTUDIO
"ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES – SECTOR HUACHIPA"
Distrito Lurigancho Chosica - Lima Metropolitana

ANEXOS DEL INFORME FINAL
Volumen II

Marzo 2013

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PROYECTO INDECI PNUD 00066284

GENERAL DE DIVISIÓN (R)
ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
DIRECTOR NACIONAL DEL PROYECTO

Ing. FÉLIX AUGUSTO ICOCHEA IRIARTE
DIRECTOR NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES
DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
DIRECTOR NACIONAL ALTERNO DEL PROYECTO

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
INDECI

ARQ. JENNY PARRA SMALL
COORDINADORA PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

ING. ALFREDO PEREZ GALLENO
ASESOR DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

ING. CARMEN VENTURA BARRERA
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

URSULA MURO LÓPEZ LAVALLE
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR
INDECI - PNUD

Arq. ROSARIO BENDEZU HERENCIA
COORDINADORA RESPONSABLE DEL ESTUDIO
ESPECIALISTA EN PLANIFICACIÓN URBANA

Ing. SAUL SALVATIERRA CERDA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Ing. WILLIAM SANCHEZ VERASTEGUI
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

Ing. JOSE CARRANZA ZAA
ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE Y PELIGROS TECNOLÓGICOS

Geog. OSCAR GUZMAN CHARCAPE
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Bach. Ing. GABRIEL VILCA ANTEZANA
ASISTENTE DE PLANIFICACIÓN URBANA

CESAL
COOPERACION AL DESARROLLO

RUTH ACOSTA GARCIA
COORDINADORA DEL COMPONENTE DE HABITABILIDAD BÀSICA
OFICINA TERRITORIAL HUACHIPA CESAL PERÙ

Ing. MELIDA AREVALO GONZALEZ
COORDINADORA DEL ÀREA TÈCNICA
OFICINA TERRITORIAL HUACHIPA CESAL PERÙ

ARQ. CRISTIAN SCHILDER
COMPONENTE DE HABITABILIDAD BÀSICA
MONITOR TÉCNICO



ANEXO I: MAPAS.

DEPARTAMENTO DE LIMA

PROVINCIA DE LIMA

AREA DE ESTUDIO: PERD HUACHIPA

ANCON
CARABAYLLO
PUENTE PIEDRA
CALLAO
COMAS
SAN JUAN DE LURIGANCHO
LURIGANCHO
LOS OLIVOS
INDEPENDENCIA
RIMAC
SAN MARTIN DE-PORRES
LIMA
BREÑA
MAGDALENA VIEJA
JESUS MARIA
LA VICTORIA
SAN LUIS
SAN MIGUEL
LINCE
MAGDALENA DEL MAR
SAN ISIDRO
SAN BORJA
SURQUILLO
MIRAFLORES
BARRANCO
SAN JUAN DE MIRAFLORES
VILLA MARIA DEL TRIUNFO
SANTIAGO DE SURCO
LA MOLINA
PACHACAMAC
ATE
EL AGUSTINO
SANTA ANITA
CHACLACAYO
CIENEGUILLA
CHOSICA
CARAPONGO
HUACHIPA NORTE
SANTA ROSA CHANCAL
SANTA CRUZ
EL TRIUNFO
ALTO PERU
ESTACION SISMOLOGICA
POTRILLO
FUNDO CARAPONGO
SANTA MARIA
SAN JUAN
LA CAPITANA
SANTA CLARA
ATE VITARTE
SANTA MARTHA
ZARATE
LA TARJEA
EL AGUSTINO
SANTA ANITA
FEDREROS
CRAS MIGUEL CASTRO CASTRO
JICAMARCA
SECTOR OESTE
LA CAMPIÑA
CAJAMARQUILLA
RADIO OBSERVATORIO DE JICAMARCA

Río Chillón
Río Rímac
Río Huaycoloro
Río Rímac
Río Lurín
Río Lurín
Río Surco

Quebrada el Porvillo
Quebradilla
Río Seco
Quebrada Verde
Quebrada Verde Buena
Quebrada Chavelillo
Quebrada Agua Caliente
Quebrada Salvadero
Quebrada Carrizal
Quebrada Asma
Quebrada Morgan
Quebrada Mito Mito
Quebrada San Antonio
Quebrada Pedregal
Quebrada Cachahuaca
Quebrada San Juan
Quebrada Buena Aire
Quebrada Quirio
Quebrada Cajigales
Quebrada Huaycoloro
Quebrada Carapongo
Quebrada San Jose
Quebrada Socos
Quebrada Angostura
Quebrada Cascajal
Quebrada Huaycoloro
Quebrada San Vicente
Quebrada Ancheucaya
Quebrada La Capilla
Quebrada San Jose
Quebrada Cieneguilla
Quebrada Tinajas
Quebrada Naranjito Chico
Quebrada Manchay
Quebrada Carrizal

OCEANO PACIFICO

LEYENDA

- Centro Poblado
- Vías afirmadas
- Vías asfaltadas
- Vías no afirmadas
- Ríos
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Area del Estudio

270000 280000 290000 300000 310000 320000
8700000 8690000 8680000 8670000 8660000 8650000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:18'000,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000

ESCALA: 1/100,000

0 2.5 5 10 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA	MAPA DE LOCALIZACION REGIONAL				1
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:100,000	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S

N

DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

SECTOR OESTE

JICAMARCA

EL TRIUNFO

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

CAJAMARQUILLA

SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL NIEVERIA

CANAL HUACHIPA

VILLA LETICIA

NIEVERIA

PERD HUACHIPA- NIEVERIA

AREA: 747.36Ha.

HUACHIPA

AV. HUAYCOLORO

DISTRITO DE LURIGANCHO

AV. LAS TORRES

Quebrada Jicamarca

Río Huaycoloro

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

CARAPONGO

SANTA MARIA

SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS

PEDREROS

LA CAPITANA

CUENCA DEL RIO RIMAC

RIO RIMAC

DISTRITO DE ATE

SANTA CLARA

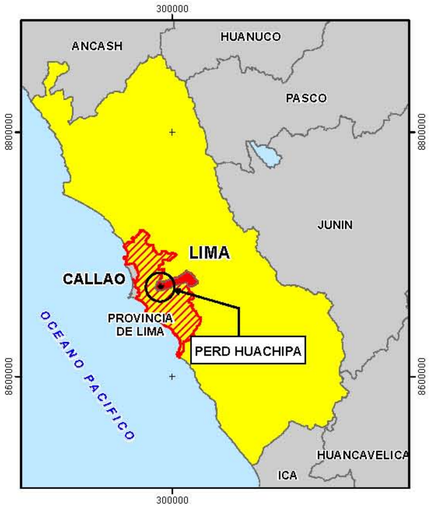
Río SURCO

SANTA MARTHA

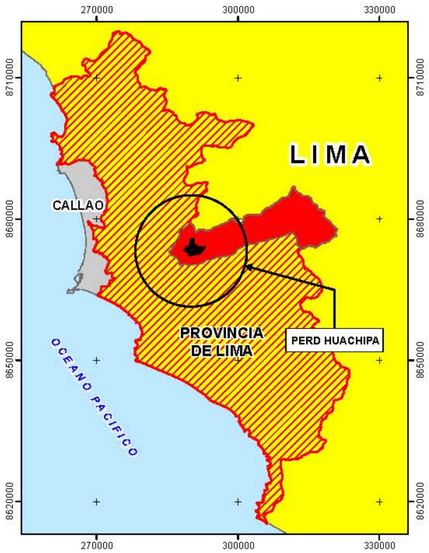
ATE VITARTE

LEYENDA

- Centro Poblado
- Ríos y Quebradas
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel
- Vías Arteriales
- Vías Colectoras
- Vías Expresas
- Via Ferrocaril
- Manzanas
- Sector Huachipa
- Sector Nievería
- Sitios Arqueológicos
- Límite Distrital
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

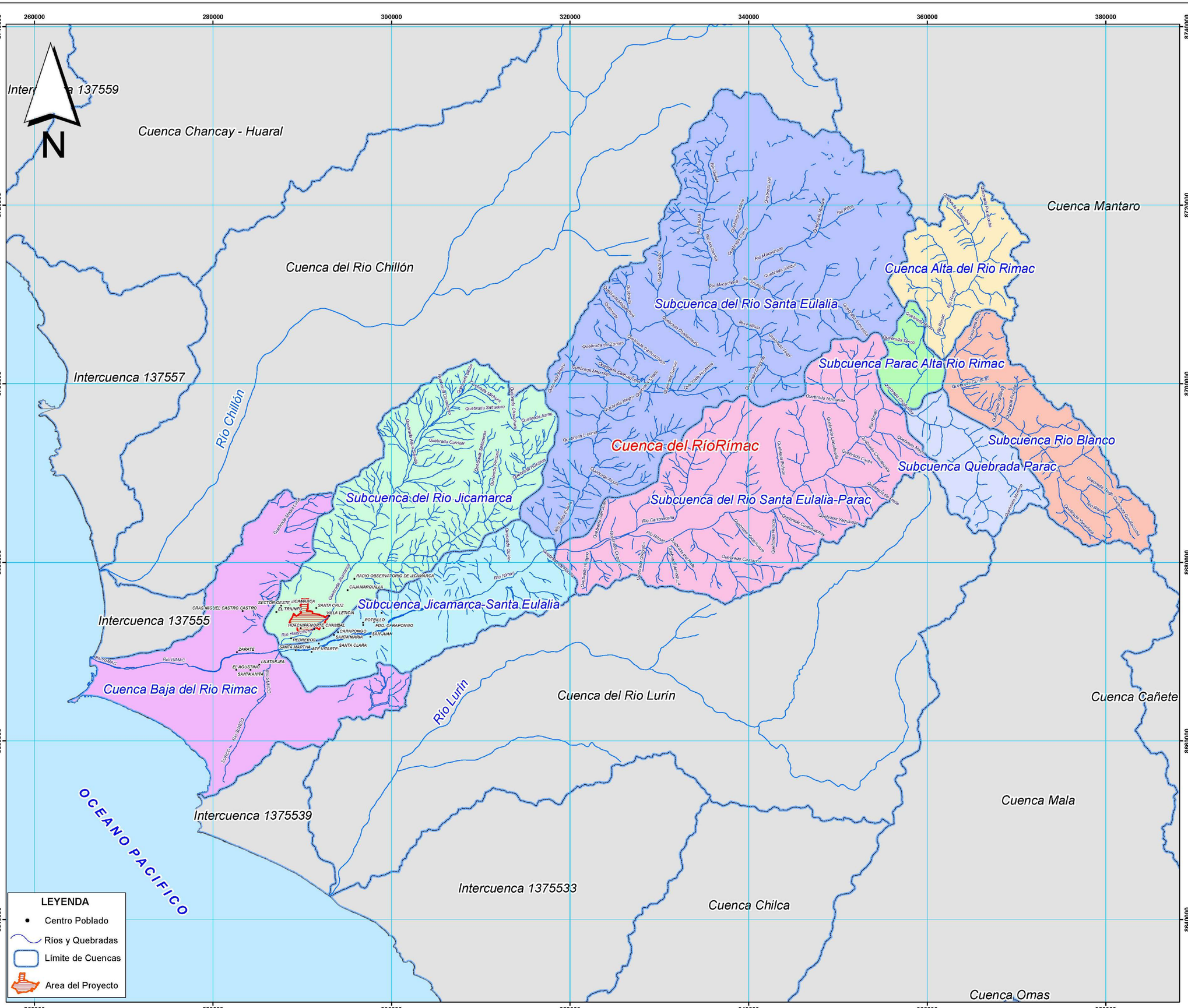
ESCALA: 1/15,000

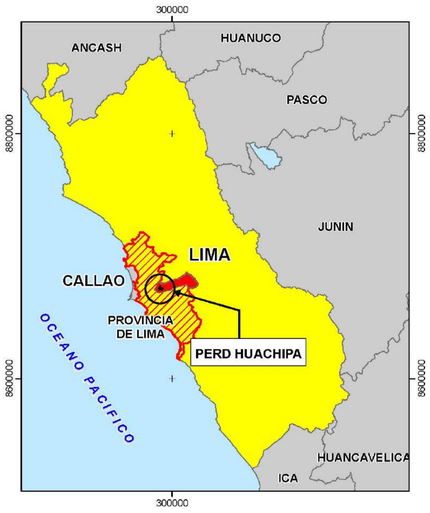
0 0.25 0.5 1 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

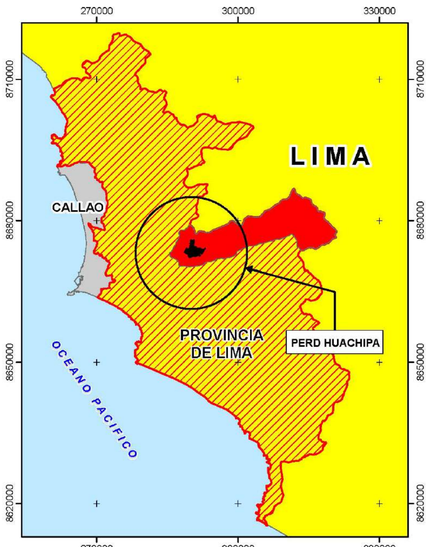
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					2
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:15,000	MAR.2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

ESCALA: 1/200,000

0 5 10 20 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	**HIDROGRAFIA REGIONAL**					3
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:200,000	MAR.2013	WGS84-18S	

N

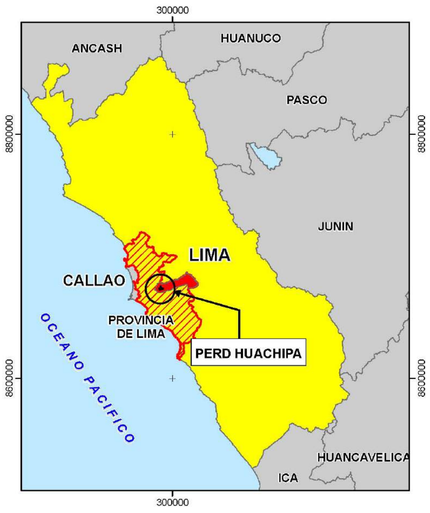
Ks_pt/gbdi
Ks_sr/tdi
Ks_sr/tgd
Kms_q
Qpl_al

AV. 1 DE MAYO
AV. LAS TORRES
AV. LOS ANGELES
AV. LOS LAURELES
AV. CAJAMARQUILLA
CANAL HUACHIPA
CANAL NIEVERIA
RIO HUAYCOLORO

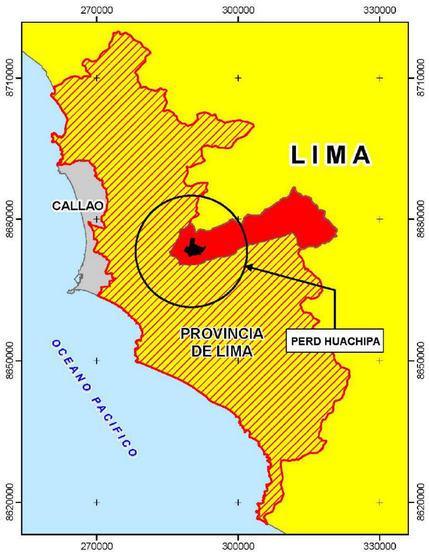
JICAMARCA
SECTOR OESTE
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
VILLA LETICIA
HUACHIPA NORTE
SANTA ROSA
CHAMBAL
SANTA MARIA
PEDREROS

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

GEOLOGIA

SIMBOLO	LITOESTATIGRAFIA
	Qpl_al
	Kms_q
	Ks_sr/tgd
	Ks_sr/tdi
	Ks_pt/gbdi

ESCALA: 1/10,000

0 0.2 0.4 0.8 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	**GEOLOGIA LOCAL**					4
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
		ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:10,000	MAR.2013	WGS84-18S

SIMBOLO	ORIGEN	TIPO	UNIDAD GEOMORFOLOGICA
C-es	Depositacional	Coluvial	cerros escarpados con pendiente moderada a pronunciada
DHy	Erosional Depositacional	Aluvial	Depósitos de Huaycos, Planicie Aluvial con pendiente ligeramente sinuoso
Tfl			Terrazas Fluvio Aluviales



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

C-es
DHy
Tfl
SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA
CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA
SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
JICAMARCA
VILLA LETICIA
HUACHIPA NORTE
SANTA ROSA
CHAMBAL
CANAL HUACHIPA
CANAL NIEVERIA
RIO HUAYCOLORO
AV. 1 DE MAYO
AV. LAS TORRES
AV. LOS ANGELES
AV. LOS LAURELES
AV. CAJAMARQUILLA

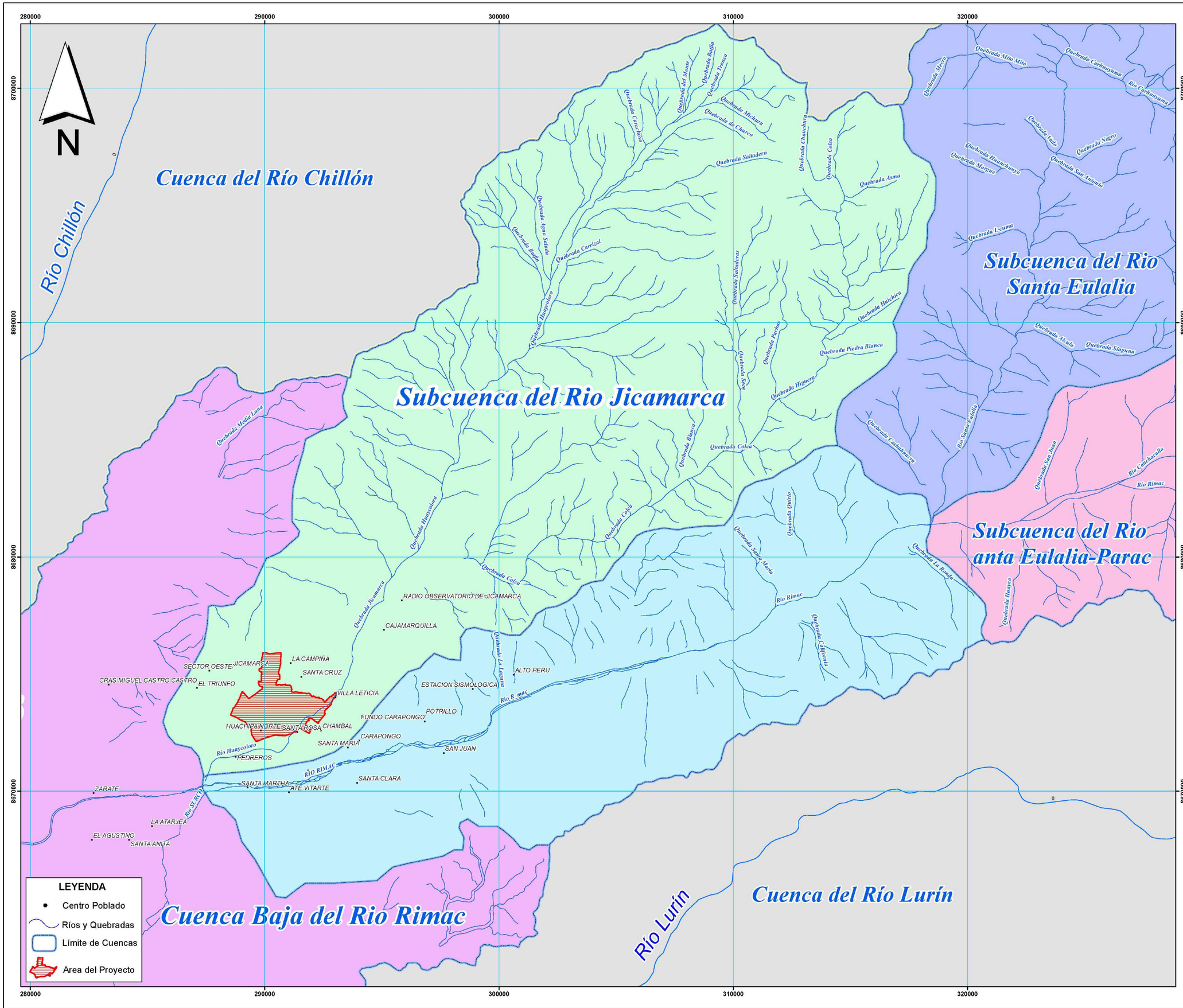
LEYENDA
- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

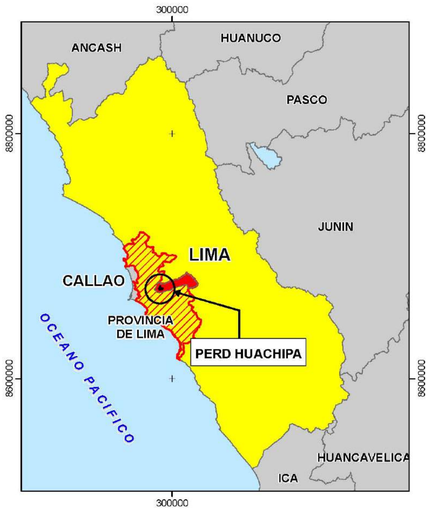
ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

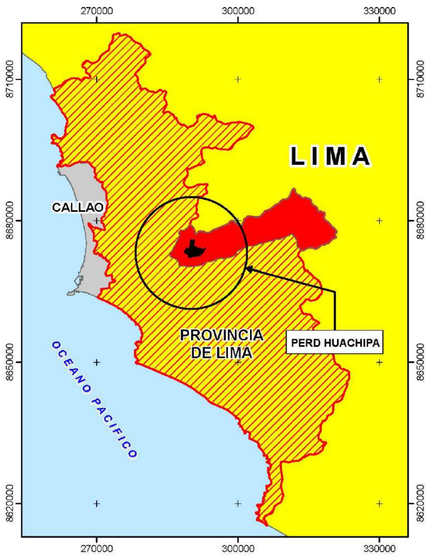
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA	GEOMORFOLOGIA LOCAL				5
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

ESCALA: 1/200,000

0 2 4 8 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	**SUBCUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO JICAMARCA** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					6
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:200,000	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S	

N

AV. 1 DE MAYO

JICAMARCA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

SITIO ARQUEOLOGICO
PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL HUACHIPA

SECTOR NIEVERIA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

AV. LAS TORRES

AV. LOS ANGELES

CANAL HUACHIPA

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

AV. LOS LAURELES

SECTOR HUACHIPA

SITIO ARQUEOLOGICO
DE PEDREROS

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

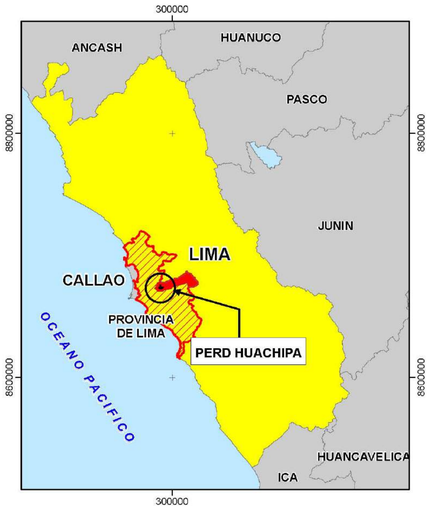
AV. LAS TORRES

289000 290000 291000 292000 293000

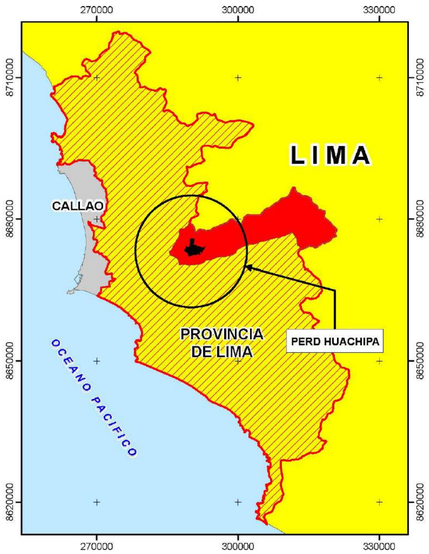
8676000 8675000 8674000 8673000 8672000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sector Huachipa
- Sector Nievería
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;50,000

ESCALA: 1/7,500

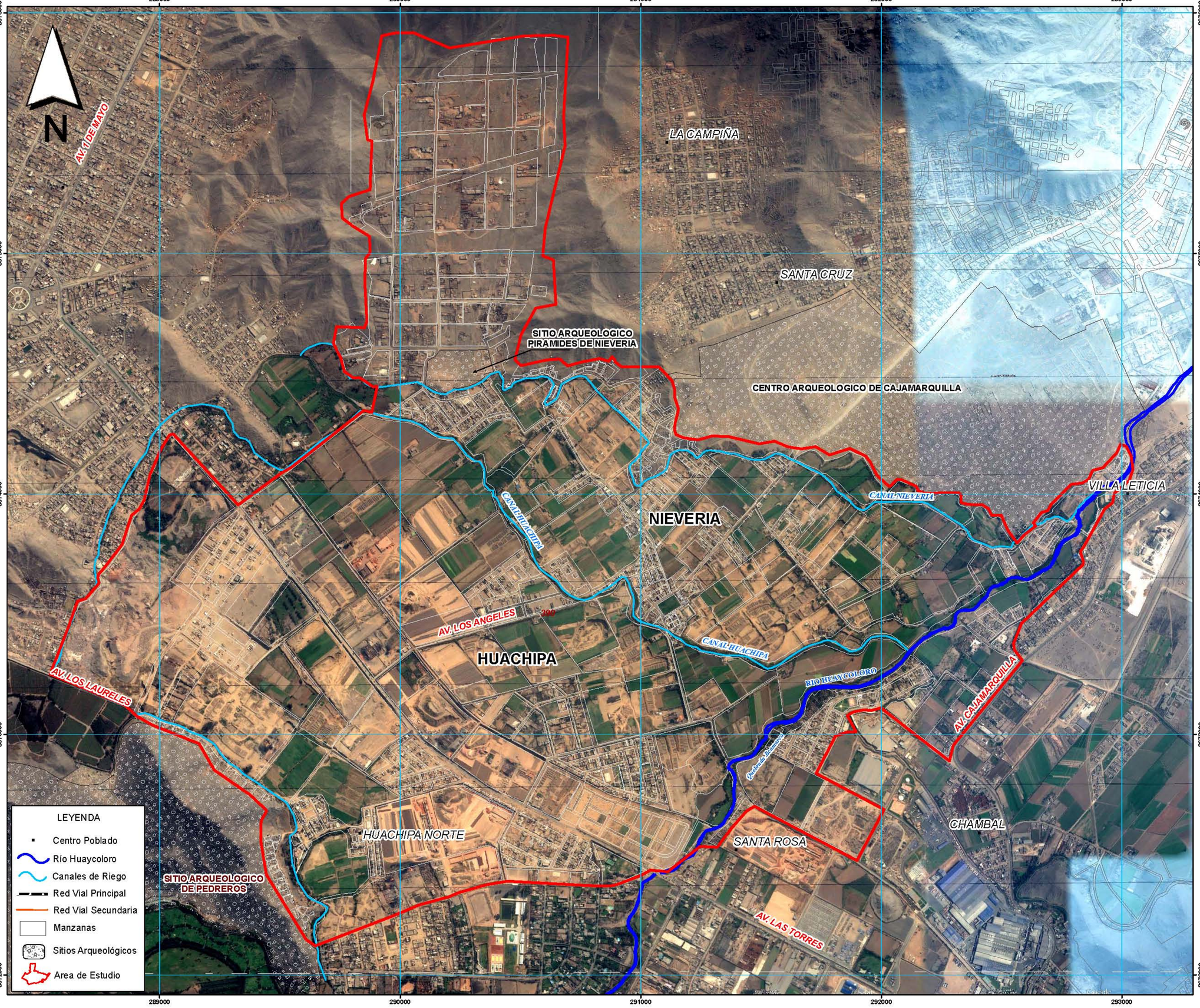
0 0.15 0.3 0.6 Km.

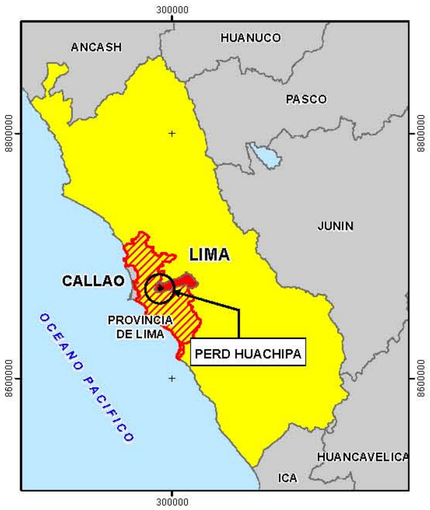
Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

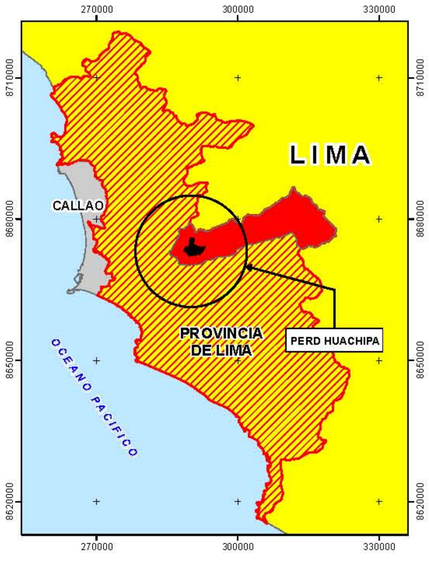
UBICACION: **SECTOR HUACHIPA** DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: **MAPA BASE** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL	7

REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



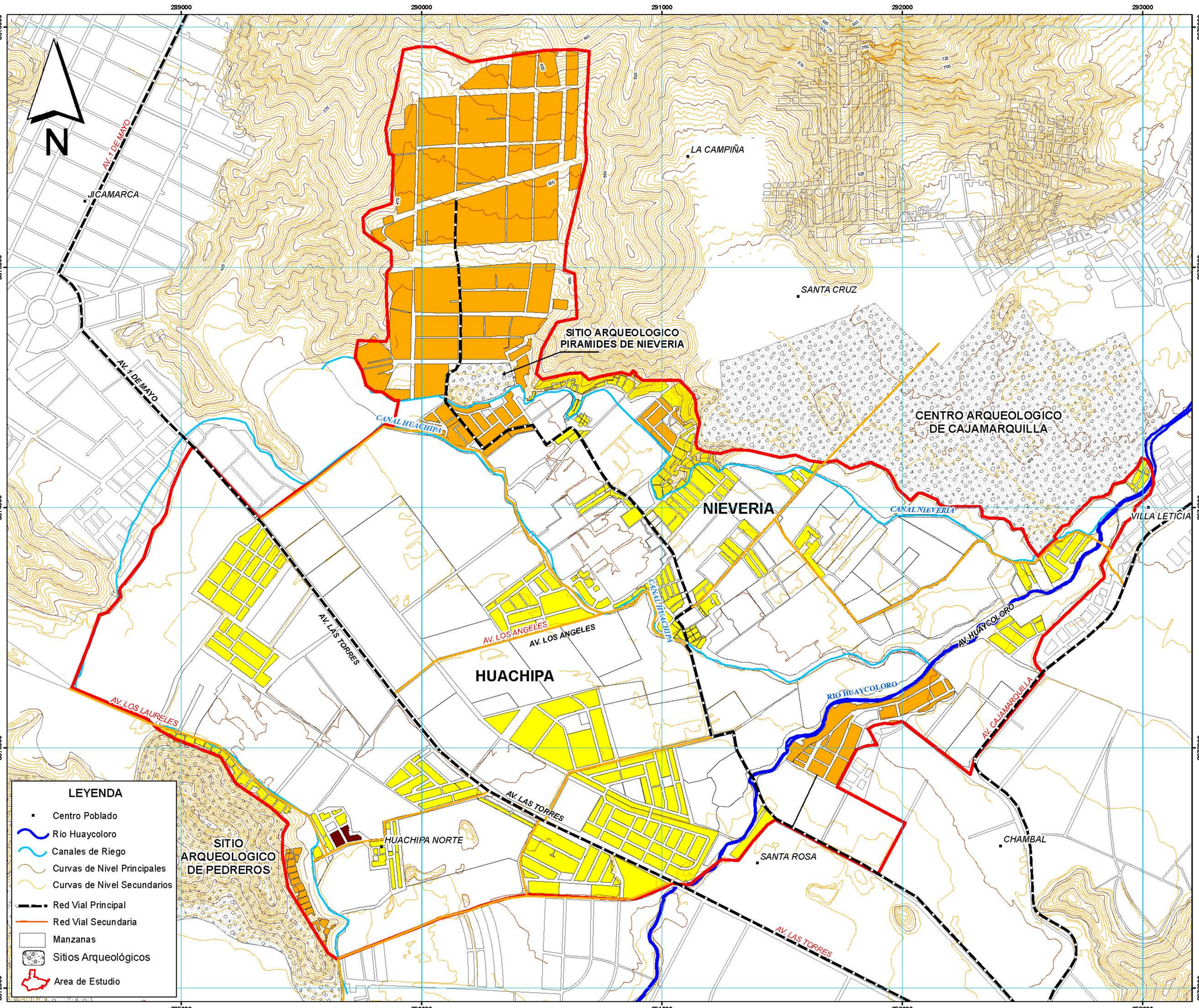
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

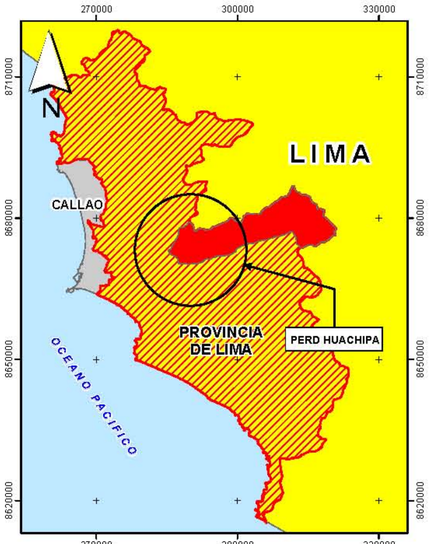
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	IMAGEN SATELITAL FUENTE: IGN, GOOGLE EARTH 2011					08
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR 2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

EVOLUCION URBANA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	1970 a 1975
	1990 a 2000
	2000 a 2013

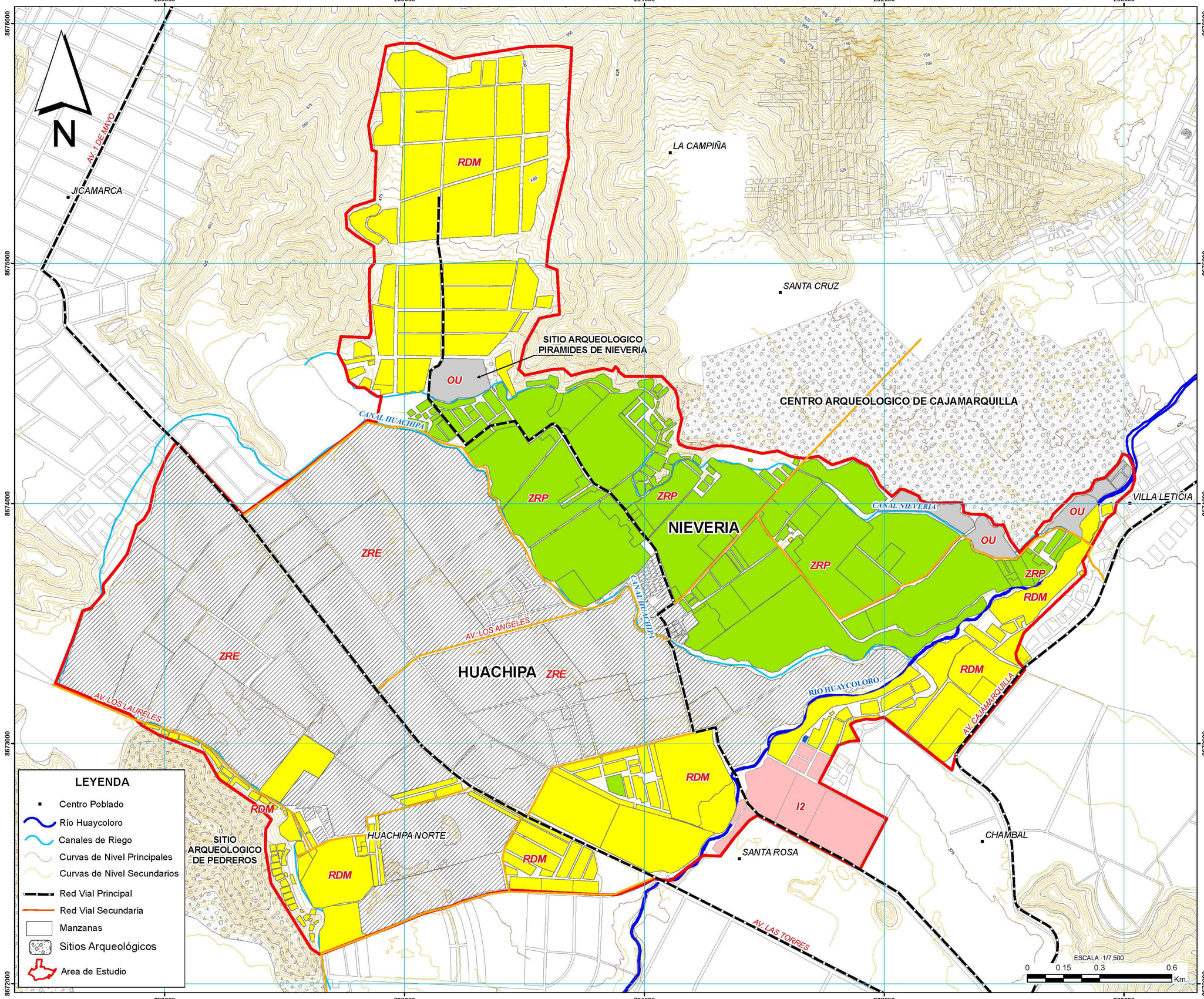
ESCALA: 1/7,500

0 0.25 0.5 1 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

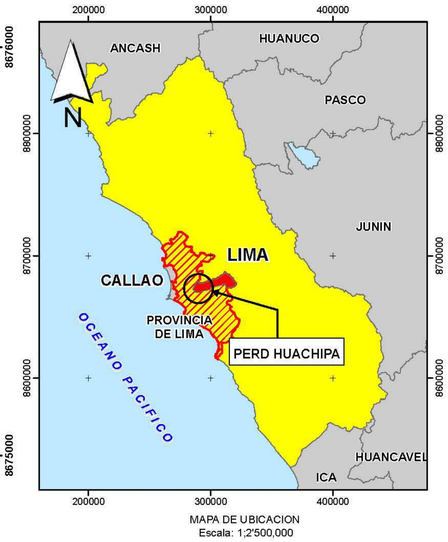
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: EVOLUCION URBANA				09
	FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07				
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S

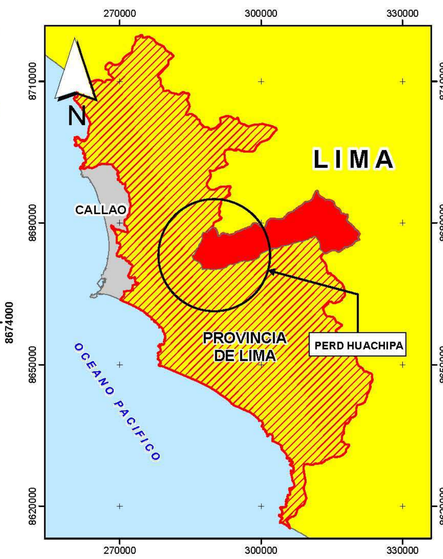


LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ZONIFICACION DE USOS DEL SUELO

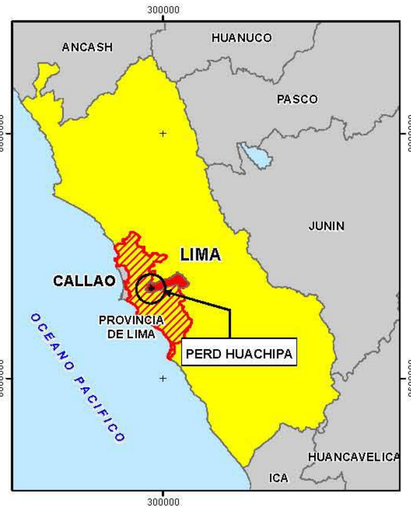
DESCRIPCION	AREA (Ha.)
AMBITO DE ESTUDIO	743.00
AREA URBANA	651.52
ZONAS RESIDENCIALES	
RDM Residencial de Densidad Media	172.36
ZONAS COMERCIALES	
I2 Industria Liviana	15.05
ZONAS DE EQUIPAMIENTO	
E1 Educación Básica	0.05
ZRP Zona de Recreación Pública	150.81
OU Otros Usos	11.71
ZRE Zona de Reglamentación Especial	301.54

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

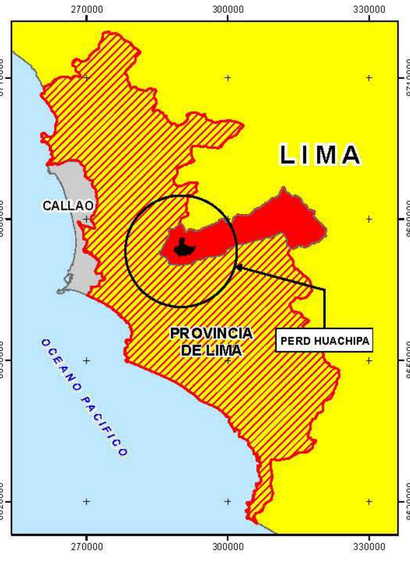
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: ZONIFICACION NORMATIVA FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07				10
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR. 2012	DATUM: WGS84-18S

SIMBOLO	SECTORES	AA.HH.
	Sector 1A - Asentamiento en el llano de la quebrada.	Santa Cruz de Huachipa, Los Geranios, Las Moras de Huachipa, la Encalada de Huachipa, Las Brisas de Paraiso, Los Ángeles de Huachipa, El Remanso, Los Jardines, La Huerta, Los Cedros, Santa Ana, Tambo Barranco, Nievería, Pampa Mendosa, Las Flores, Nuevo Paraiso y Valle Sagrado de Huachipa.
	Sector 1B - Asentamiento en el llano de la quebrada, cercano a excavaciones profundas.	Los Topacios de Nievería y El Paraiso de Huachipa.
	Sector 1C - Asentamiento en el llano de la quebrada, cercano a canales de riego elevado.	14 de febrero, Corazón de Jesús y Los Ángeles de Huachipa.
	Sector 1D - Asentamiento en el llano de la quebrada, cercano a zonas arqueologicas.	Nuevo Paraiso y Las Casuarinas.
	Sector 2A - Asentamiento en laderas poco pronunciadas.	Viñas de Media Luna.
	Sector 2B - Asentamiento en laderas poco pronunciadas, colindante a las estribaciones.	Viñas de Media Luna.
	Sector 3A - Asentamiento en laderas pronunciadas.	Rinconcito San Antonio, Buena Vista, San Francisco, Cerro Esmeralda, Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú.
	Sector 3B - Asentamiento en laderas pronunciadas, cercano a zonas arqueologicas.	Santa Isabel de Huachipa y Unión Perú.
	Sector 4A - Asentamiento colindantes al rio Huaycoloro.	Santa Rosa del Huaycoloro, Harás del huayco, Huerto de Nievería, Las Palmeras y Riveras de Cajamarquilla.
	Sector 4B - Asentamiento colindantes al rio Huaycoloro, cercano a zonas arqueologicas.	Huerto de Nievería, Las Palmeras y Riveras de Cajamarquilla.
	Sector 5A - Zona industrial en el llano de la quebrada.	
	Sector 5B - Zona de canteras en el llano de la quebrada,	
	Sector 6A - Area rural en el llano de la quebrada. colindantes al rio Huaycoloro.	
	Sector 6B - Area rural en el llano de la quebrada,	



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



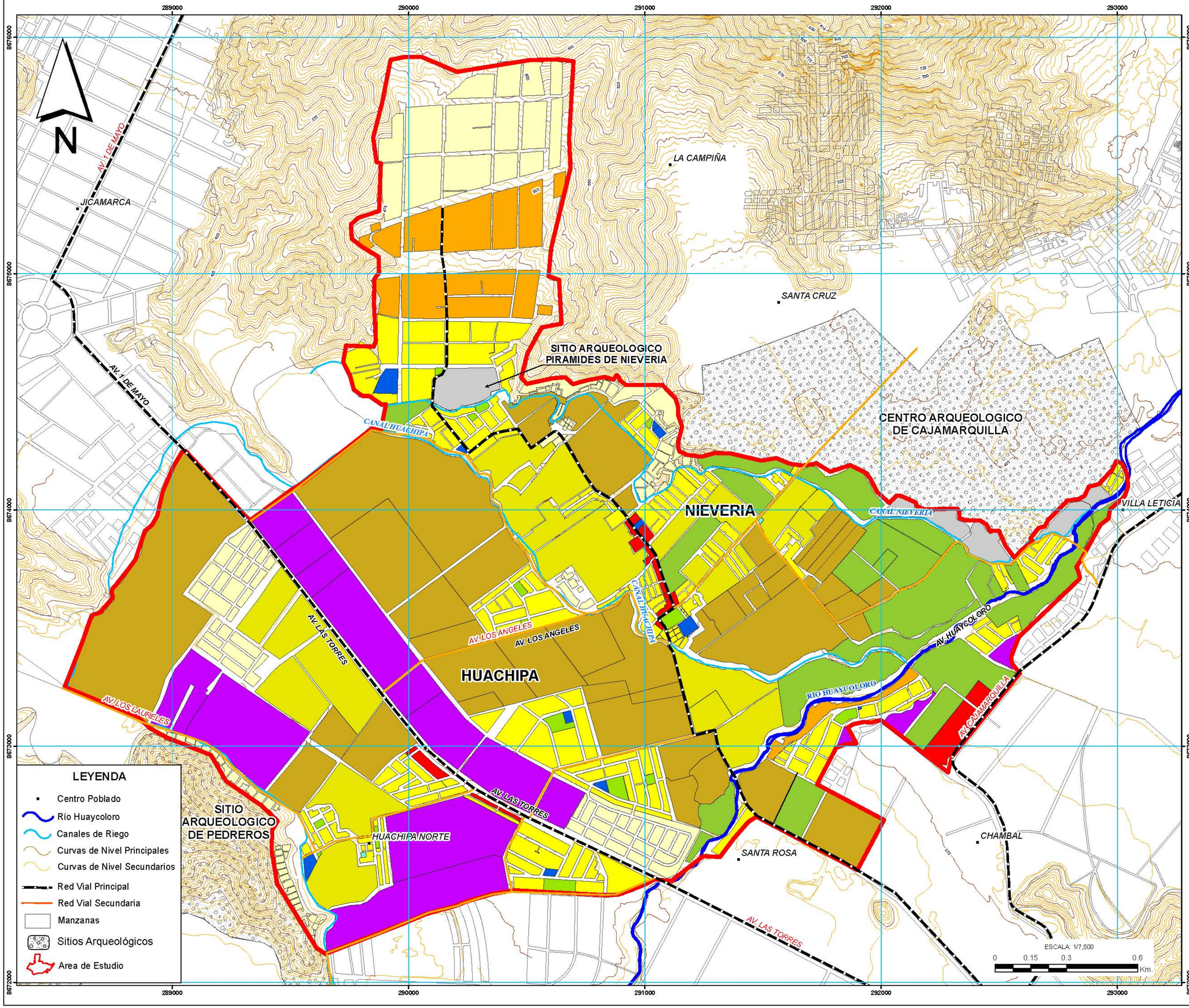
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ESCALA: 1/15,000
0 145 290 580 Meters

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

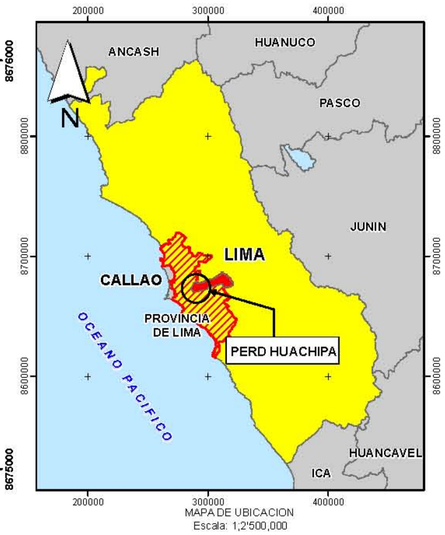
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA	SECTORIZACION DE LA CIUDAD				11
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, GOOGLE EARTH 2011				
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S

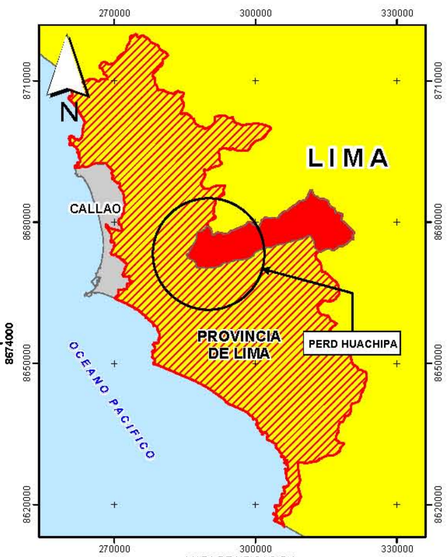


LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1,2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1,650,000

USO ACTUAL DEL SUELO

DESCRIPCION	AREA (Ha)
AMBITO DE ESTUDIO	747.36
AREA URBANA	612.38
ZONAS RESIDENCIALES	
Vivienda en Consolidación Incipiente	79.88
Vivienda en proceso de Consolidación	57.00
Vivienda Productiva	28.92
ZONAS COMERCIALES	
Comercio Local	7.10
ZONA INDUSTRIAL	
Industria	80.85
Cantera en Explotación	197.74
Cantera en Cierre (Sembrada en Grass)	79.01
ZONAS DE EQUIPAMIENTO	
Educación	2.55
Salud	0.08
Zona de Recreación Pública	4.22
Agropecuaria	64.60
OU Otros Usos	10.42

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					12
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	USO ACTUAL DEL SUELO					
	FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07					
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

N

AV. 1 DE MAYO

JICAMARCA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

SITIO ARQUEOLOGICO
PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL HUACHIPA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

AV. LOS ANGELES

AV. LOS LAURELES

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

SITIO
ARQUEOLOGICO
DE PEDREROS

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

AV. LAS TORRES

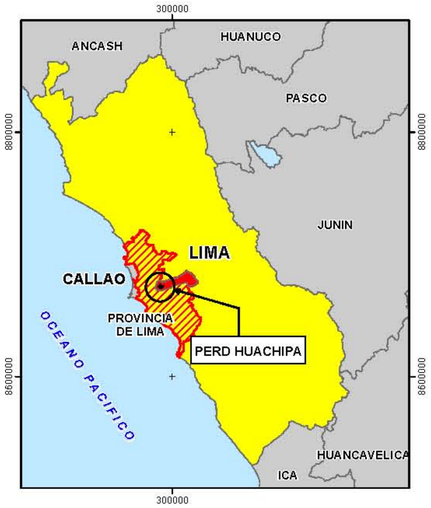
Cerro Matatuey

289000 290000 291000 292000 293000

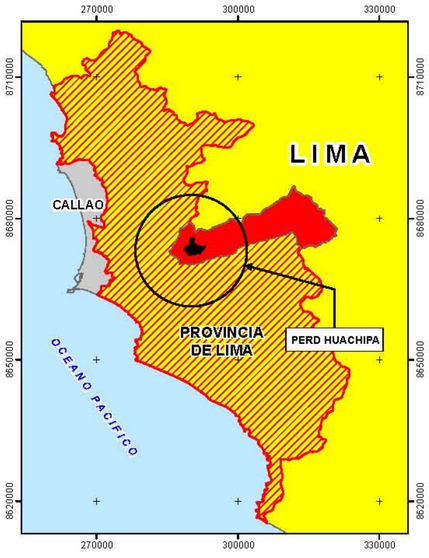
8676000 8675000 8674000 8673000 8672000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

MATERIAL PREDOMINANTE EN LA CONSTRUCCION
(Promedio por manzana)

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LADRILLO-CONCRETO
	ADOBE-QUINCHA
	OTROS (Madera, Triplay, Esteras, etc.)

ESCALA: 1/20,000

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MATERIAL DE CONSTRUCCION FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				13
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S

290000
293000
8675000
8672000

N

AV. 1 DE MAYO
JICAMARCA
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA
RESTOS ARQUEOLOGICOS DE CAJAMARQUILLA
CANAL HUACHIPA
CANAL NIEVERIA
VILLA LETICIA
AV. LOS ANGELES
CANAL HUACHIPA
RIO HUAYCOLORO
AV. CAJAMARQUILLA
AV. LOS LAURELES
SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS
HUACHIPA NORTE
SANTA ROSA
CHAMBAL
AV. LAS TORRES
Cerro Matabuey

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

300000
8800000
8600000

ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVELICA
ICA

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000

270000
300000
330000
8710000
8680000
8650000
8620000

LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ALTURA DE EDIFICACION (N° DE PISOS)

SIMBOLO	DESCRIPCION
	1 PISO
	2 PISOS

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	ALTURA DE EDIFICACION					14
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

N

AV. 1 DE MAYO

JICAMARCA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

SITIO ARQUEOLOGICO
PIRAMIDES DE NIEVERIA

RESTOS ARQUEOLOGICOS
DE CAJAMARQUILLA

CANAL HUACHIPA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

AV. LOS ANGELES

CANAL HUACHIPA

PERD HUACHIPA- NIEVERIA

AV. LOS LAURELES

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

SITIO
ARQUEOLOGICO
DE PEDREROS

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

AV. LAS TORRES

Cerro Matabuey

289000 290000 291000 292000 293000

8875000 8874000 8873000 8872000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

300000

ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA
DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVELICA
ICA

8800000 8600000

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000

270000 300000 330000

8710000 8690000 8650000 8620000

LIMA
CALLAO
PROVINCIA
DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ESTADO DE LA CONSTRUCCION

SIMBOLO	ESTADO
	BUENO
	REGULAR
	MALO

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

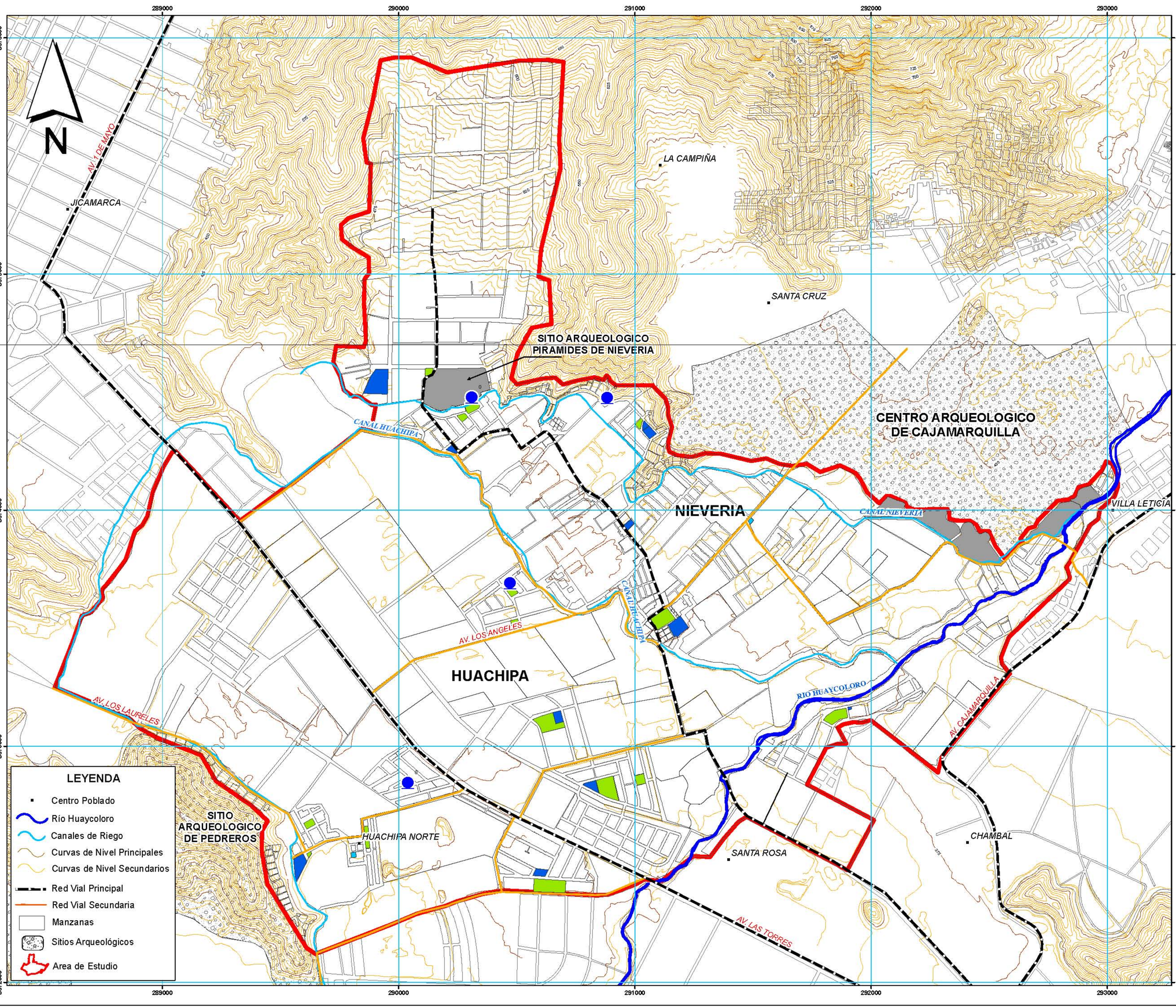
UBICACION:
SECTOR
HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA

MAPA:
ESTADO DE CONSERVACION

15

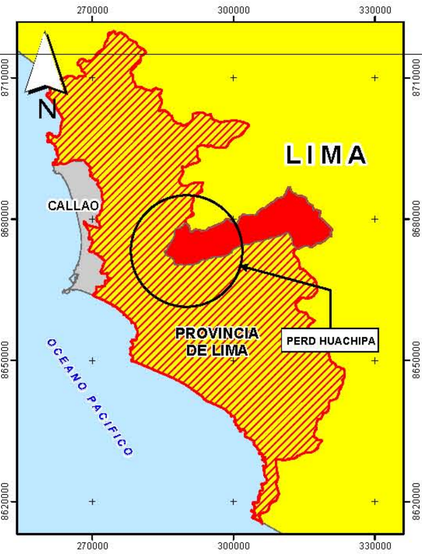
FUENTE: IGN, MLMP, CESAL

REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

EQUIPAMIENTO URBANO

SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVORIOS
	EDUCACION
	SALUD
	RECREACION Y DEPORTE
	OTROS USOS

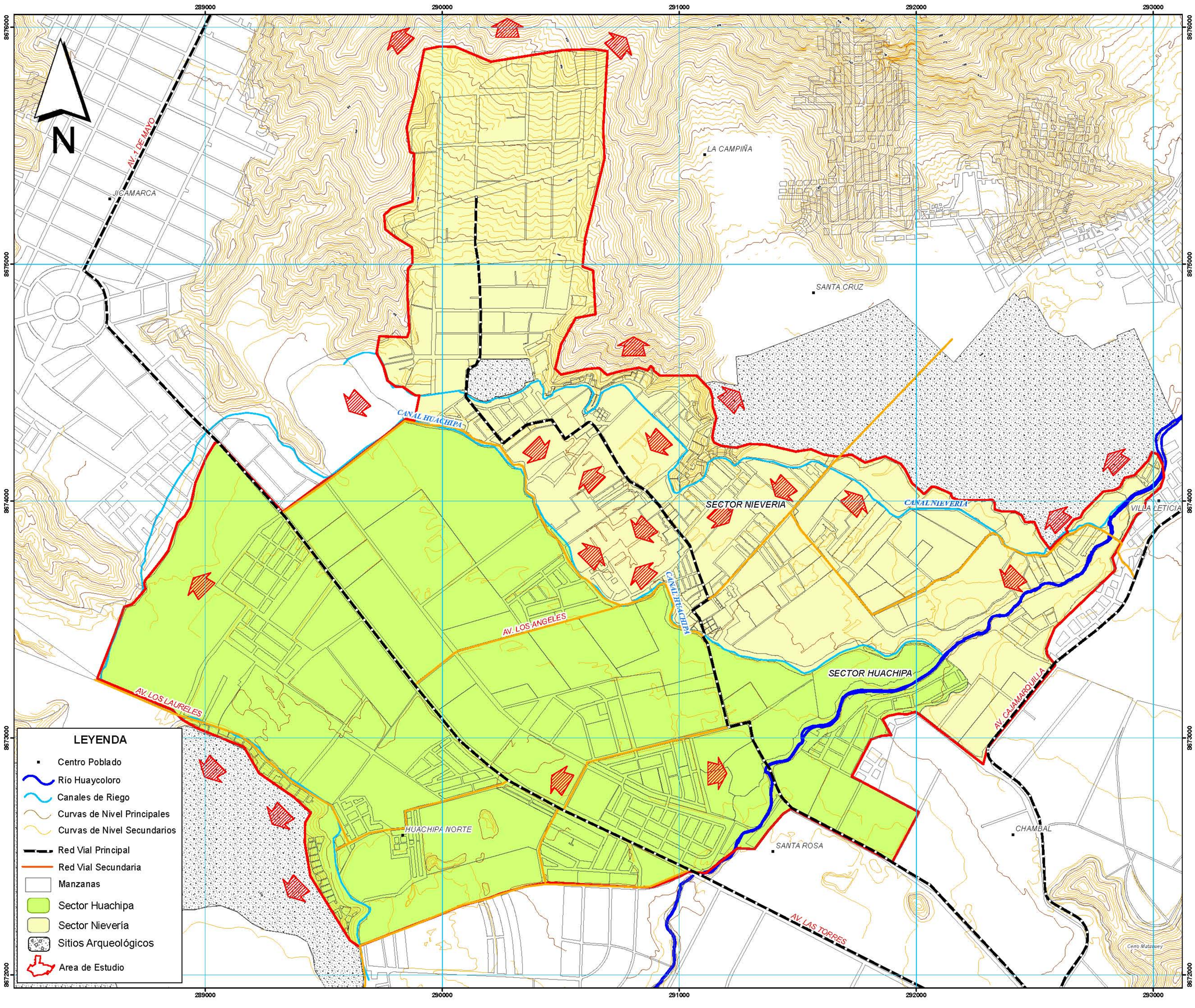
ESCALA: 1/7,500

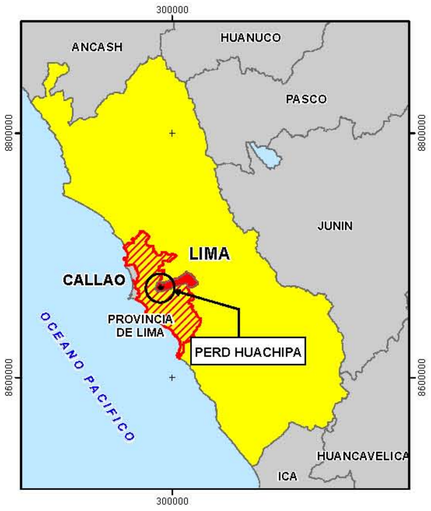
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

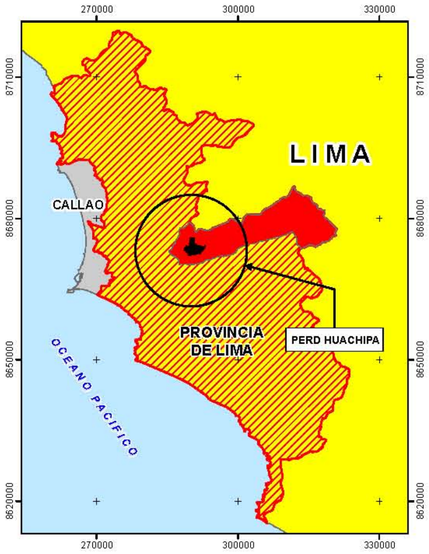
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: EQUIPAMIENTO URBANO				16
	FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07				
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1;7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

TENDENCIAS DE EXPANSION URBANA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Orientación de la Tendencia de Expansión Urbana

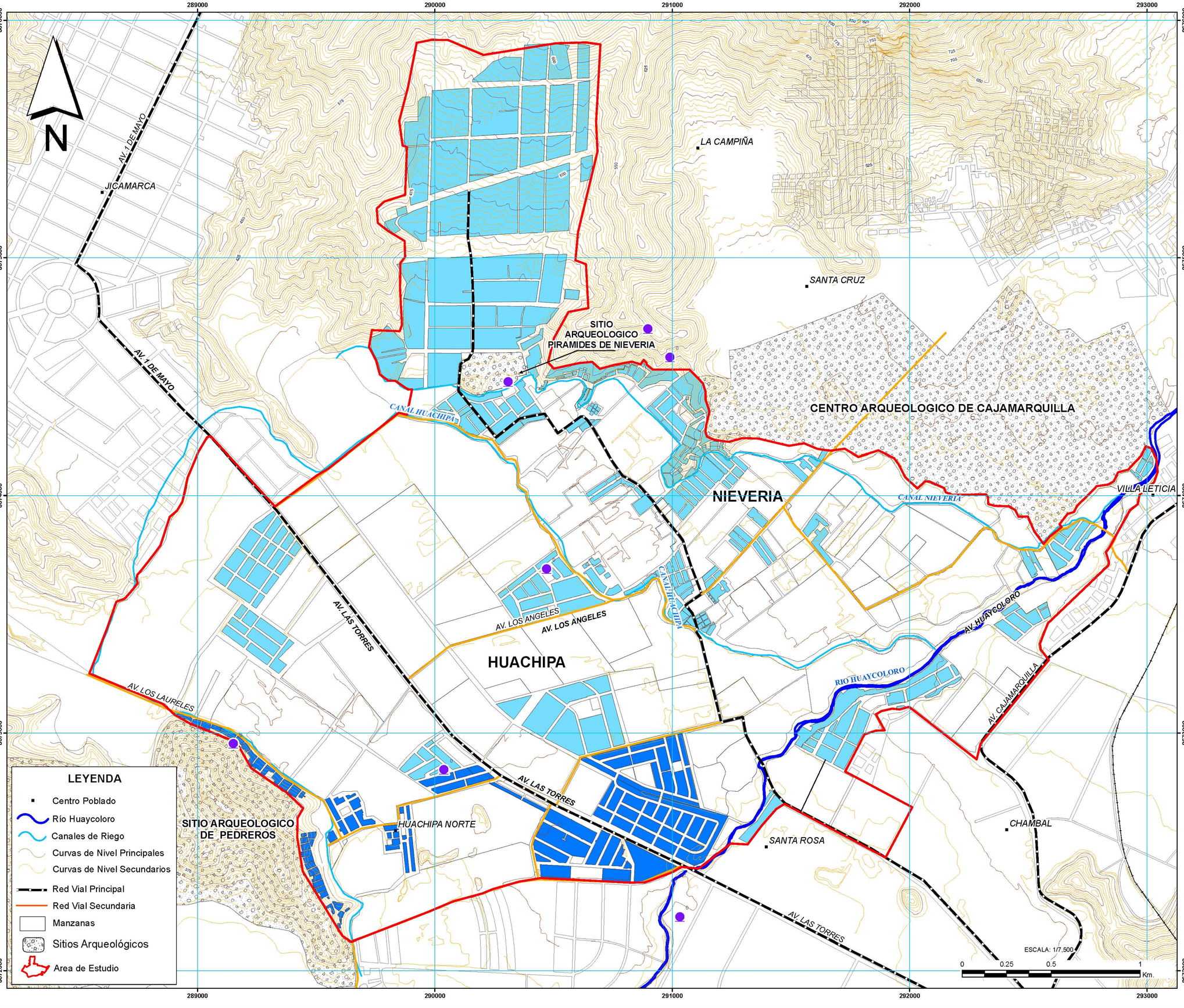
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

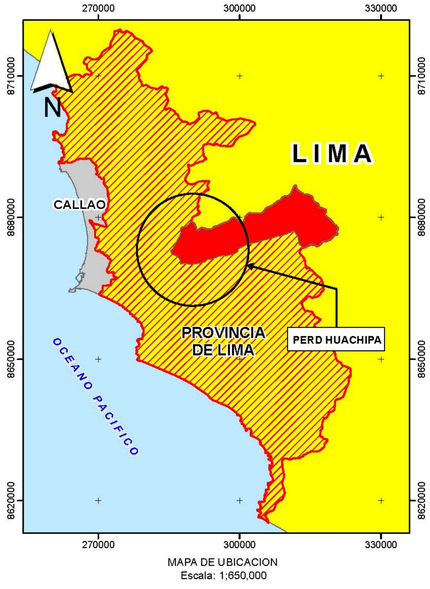
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	TENDENCIA DE EXPANSION URBANA FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				17
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

SERVICIO DE AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVORIOS
	CON RED PUBLICA
	SIN RED PUBLICA

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	**SERVICIO DE AGUA POTABLE** FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07					**18**
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

289000 290000 291000 292000 293000

8676000 8675000 8674000 8673000 8672000

N

AV. 1 DE MAYO

JICAMARCA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

SITIO ARQUEOLOGICO
PIRAMIDES DE NIEVERIA

CANAL HUACHIPA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

NIEVERIA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

AV. LOS ANGELES

CANAL HUACHIPA

HUACHIPA

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

AV. LOS LAURELES

SITIO ARQUEOLOGICO
DE PEDREROS

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

AV. LAS TORRES

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

200000 300000 400000

8800000 8700000 8600000

ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA
DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVEL
ICA

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000

270000 300000 330000

8710000 8680000 8650000 8620000

LIMA
CALLAO
PROVINCIA
DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

SERVICIO DE DESAGUE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CON POZO SEPTICO
	CON SERVICIO DE DESAGUE

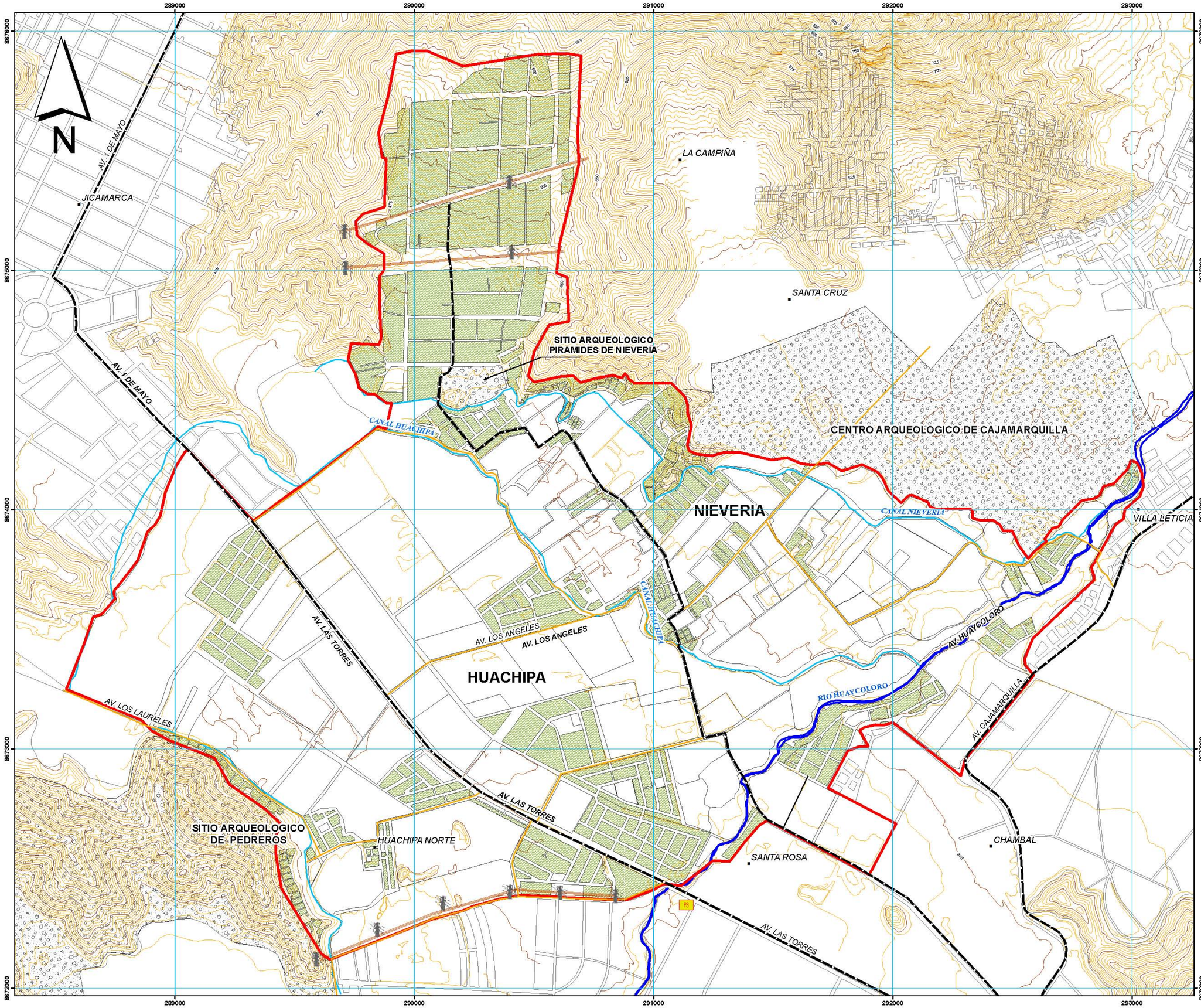
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

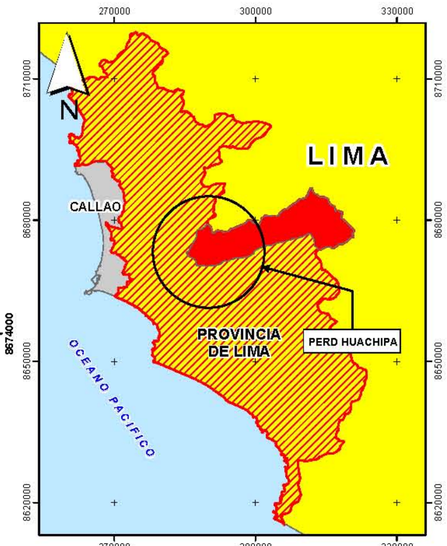
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	SERVICIO DE DESAGUE FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07					19
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR-2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1,650,000

ENERGIA ELECTRICA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TORRES
	LINEAS DE ALTA TENSION
PS	SUB_ESTACION
	CON SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

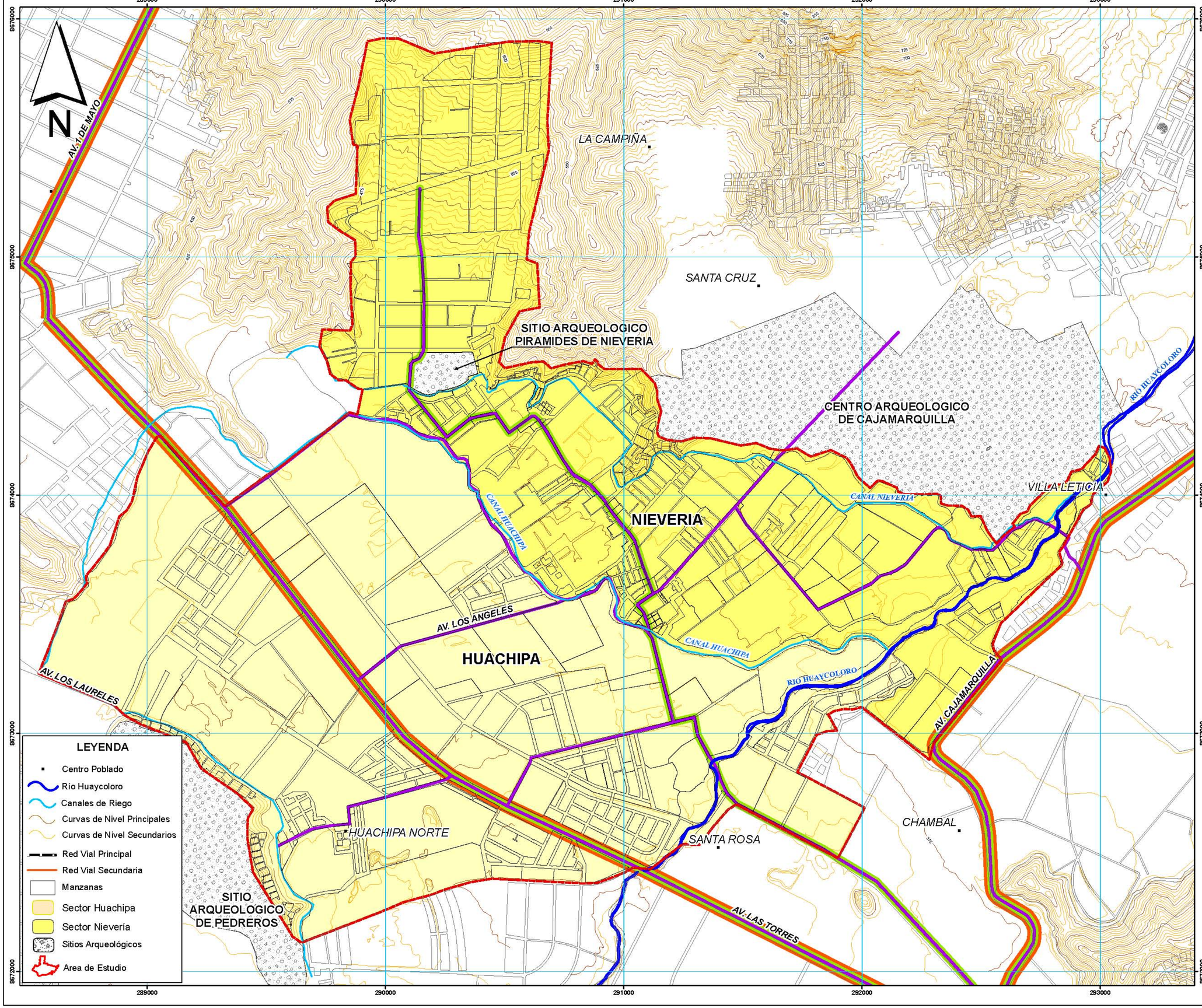
ESCALA: 1/7,500

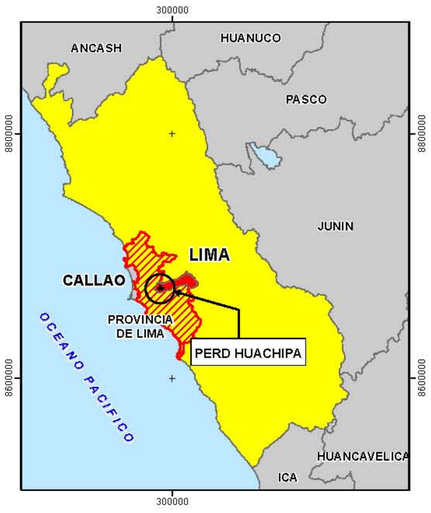
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

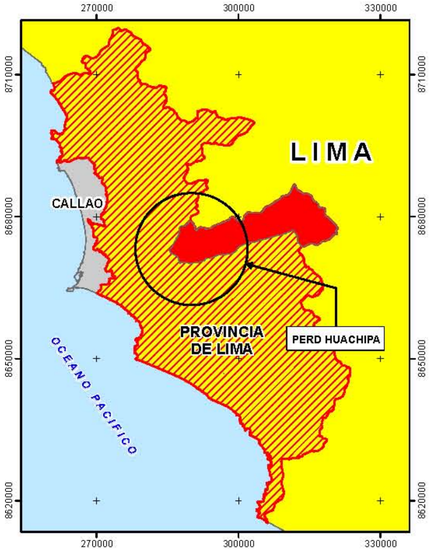
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA FUENTE: ORDENANZA Nº 1099 - MML DEL 30-11-2007 PUBLICADA EL 12-12-07				20
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

MODO DE TRANSPORTE

SIMBOLO	TIPO DE VEHICULO
	MOTO
	COMBI
	MICRO

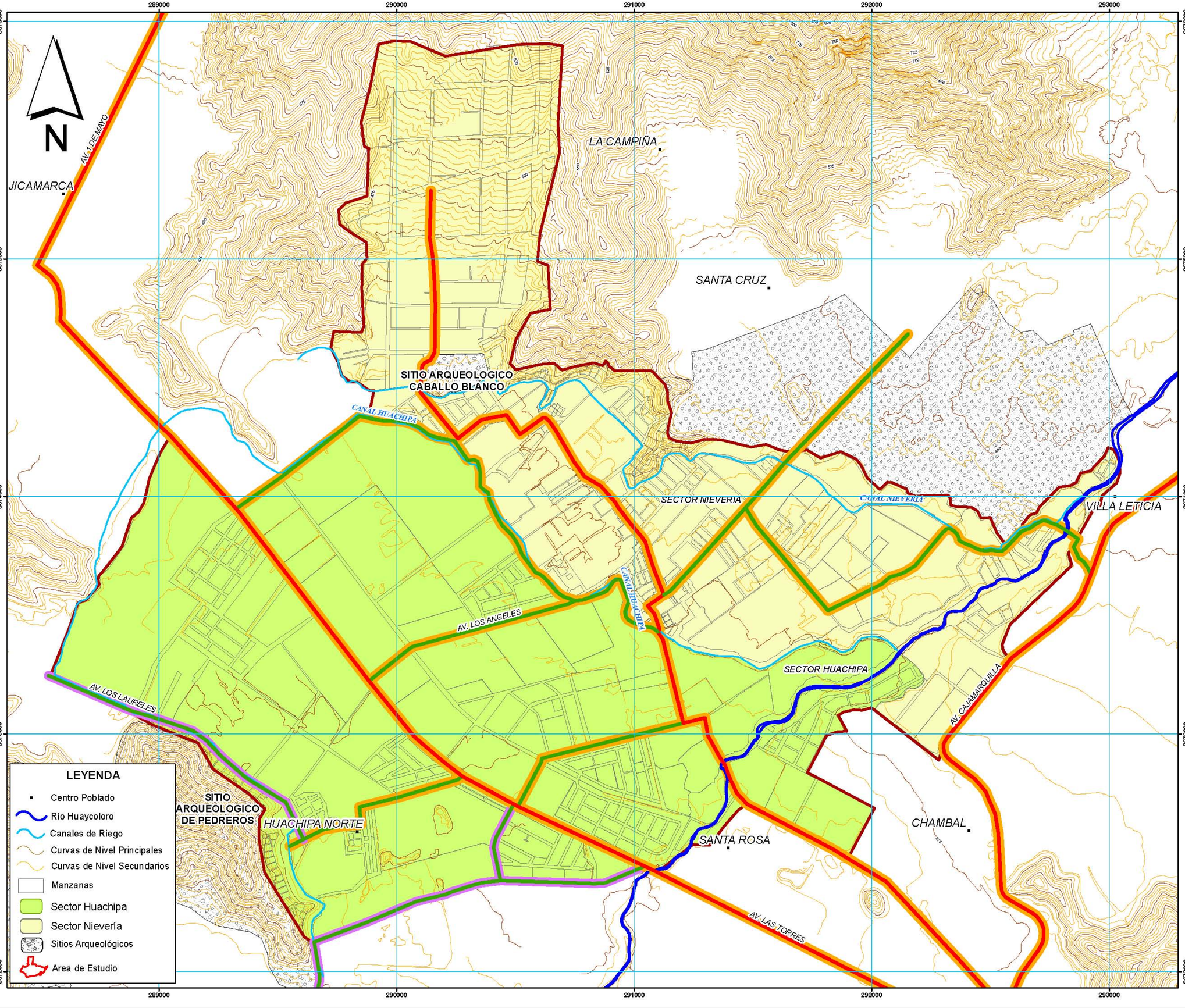
ESCALA: 1/7,500

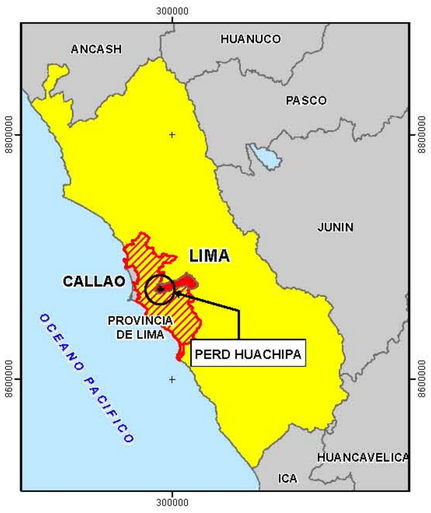
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

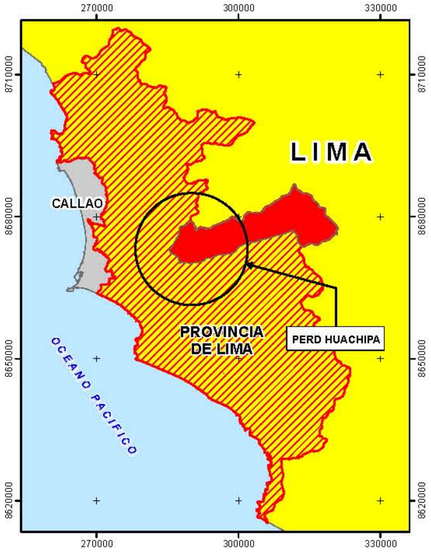
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: MODOS DE TRANSPORTE PUBLICO VEHICULAR				21
	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

RED VIAL

SIMBOLO	DESCRIPCION
	PRINCIPAL
	SECUNDARIO

TRANSITO PUBLICO VEHICULAR

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CON TRANSITO PUBLICO VEHICULAR
	SIN TRANSITO PUBLICO VEHICULAR

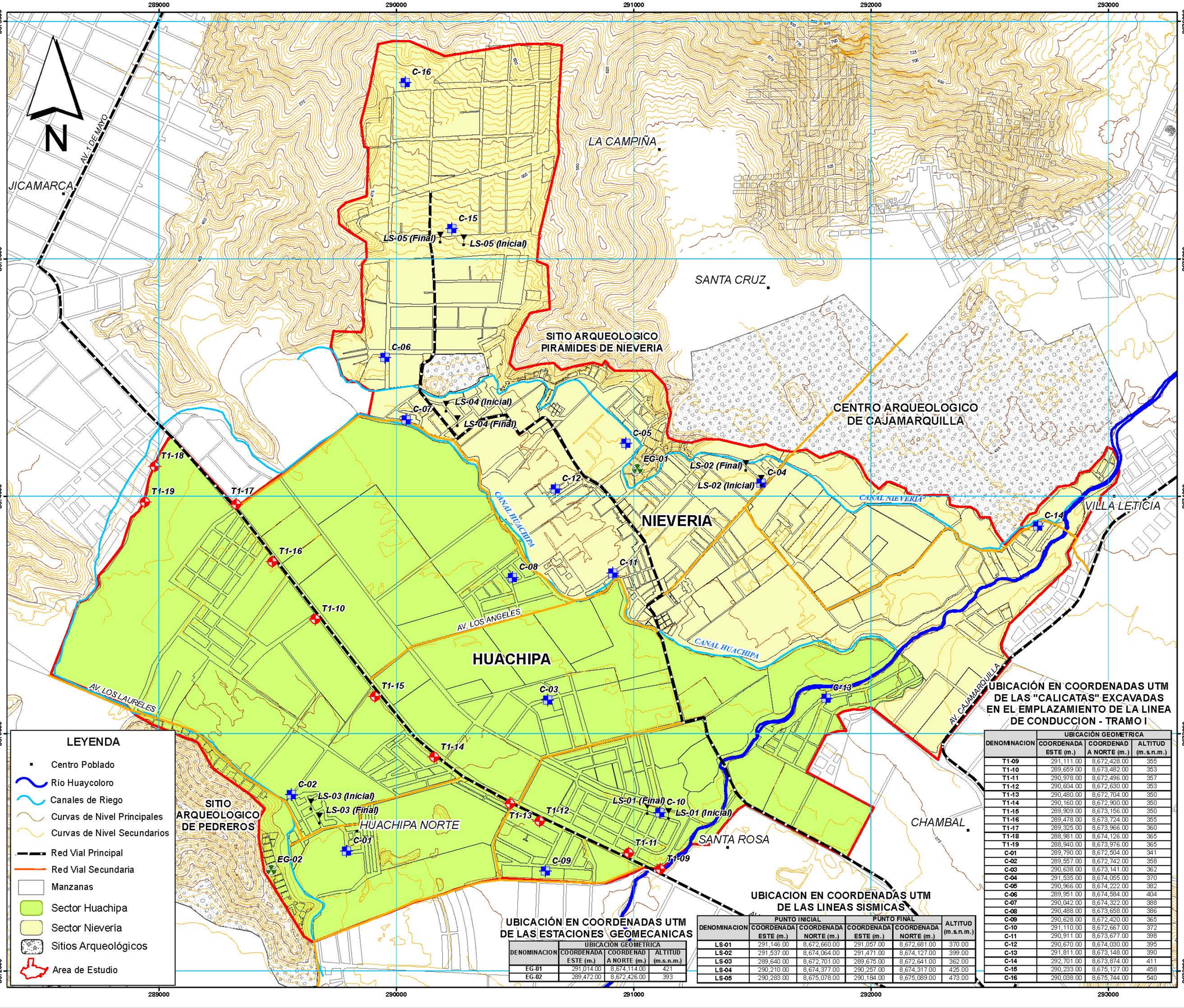
ESCALA: 1/7,500

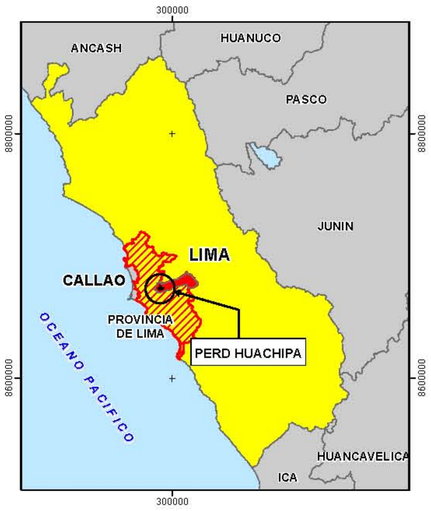
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL cesal

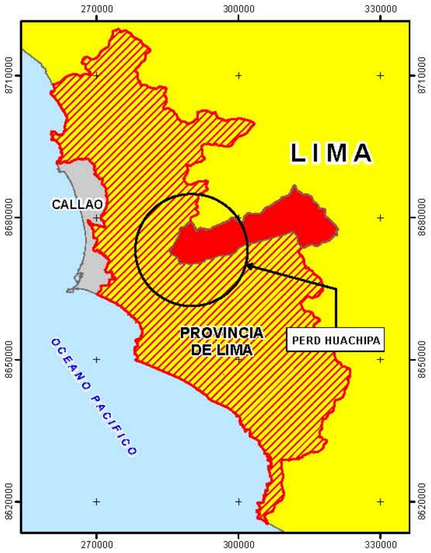
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					22
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	RED VIAL Y TRANSITO PUBLICO VEHICULAR FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR-2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sector Huachipa
- Sector Nievería
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM DE LAS "CALICATAS" EXCAVADAS EN EL EMPLAZAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION - TRAMO I

DENOMINACION	UBICACIÓN GEOMETRICA		
	COORDENADA ESTE (m.)	COORDENAD A NORTE (m.)	ALTITUD (m.s.n.m.)
T1-09	291,111.00	8,672,426.00	355
T1-10	289,659.00	8,673,482.00	353
T1-11	290,978.00	8,672,496.00	357
T1-12	290,604.00	8,672,630.00	353
T1-13	290,480.00	8,672,704.00	350
T1-14	290,160.00	8,672,900.00	350
T1-15	289,909.00	8,673,156.00	350
T1-16	289,478.00	8,673,724.00	355
T1-17	289,325.00	8,673,966.00	360
T1-18	288,981.00	8,674,126.00	365
T1-19	288,940.00	8,673,976.00	365
C-01	289,790.00	8,672,504.00	341
C-02	289,557.00	8,672,742.00	358
C-03	290,638.00	8,673,141.00	362
C-04	291,535.00	8,674,055.00	370
C-05	290,966.00	8,674,222.00	382
C-06	289,951.00	8,674,584.00	404
C-07	290,042.00	8,674,322.00	388
C-08	290,488.00	8,673,658.00	386
C-09	290,628.00	8,672,420.00	365
C-10	291,110.00	8,672,667.00	372
C-11	290,911.00	8,673,677.00	398
C-12	290,670.00	8,674,030.00	395
C-13	291,811.00	8,673,148.00	390
C-14	292,701.00	8,673,874.00	411
C-15	290,233.00	8,675,127.00	458
C-16	290,038.00	8,675,744.00	540

UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM DE LAS ESTACIONES GEOMECANICAS

DENOMINACION	UBICACIÓN GEOMETRICA		
	COORDENADA ESTE (m.)	COORDENAD A NORTE (m.)	ALTITUD (m.s.n.m.)
EG-01	291,014.00	8,674,114.00	421
EG-02	289,472.00	8,672,426.00	393

UBICACION EN COORDENADAS UTM DE LAS LINEAS SISMICAS

DENOMINACION	PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL		ALTITUD (m.s.n.m.)
	COORDENADA ESTE (m.)	COORDENADA NORTE (m.)	COORDENADA ESTE (m.)	COORDENADA NORTE (m.)	
LS-01	291,146.00	8,672,660.00	291,057.00	8,672,681.00	370.00
LS-02	291,537.00	8,674,064.00	291,471.00	8,674,127.00	399.00
LS-03	289,640.00	8,672,701.00	289,675.00	8,672,641.00	362.00
LS-04	290,210.00	8,674,377.00	290,257.00	8,674,317.00	425.00
LS-05	290,283.00	8,675,078.00	290,184.00	8,675,089.00	473.00

PUNTOS DE INVESTIGACION

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CALICATAS A EXCAVAR
	ESTACIONES GEOMECANICAS
	LINEAS SISMICAS
	INFORMACION DISPONIBLE

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

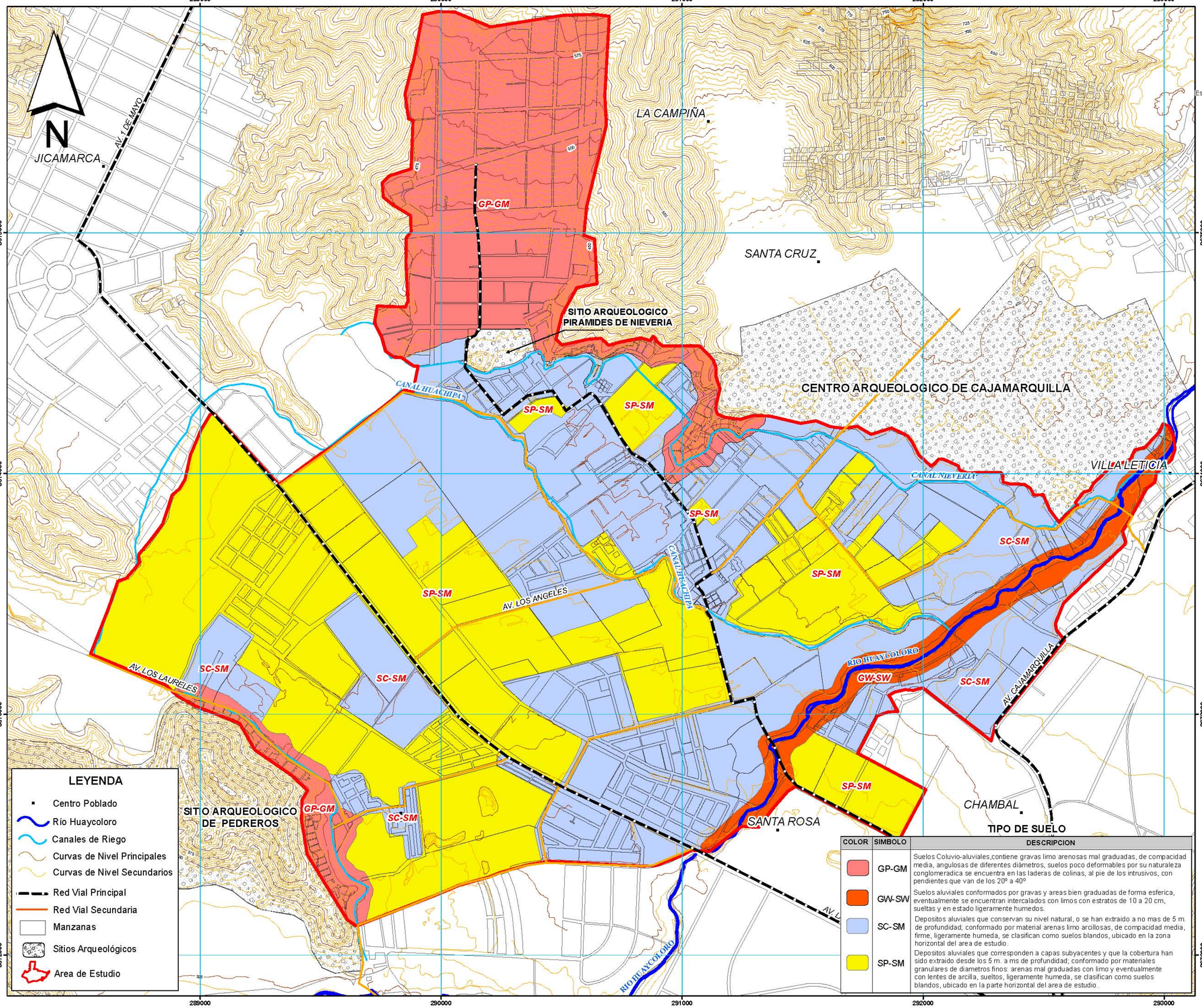
UBICACION: SECTOR HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA

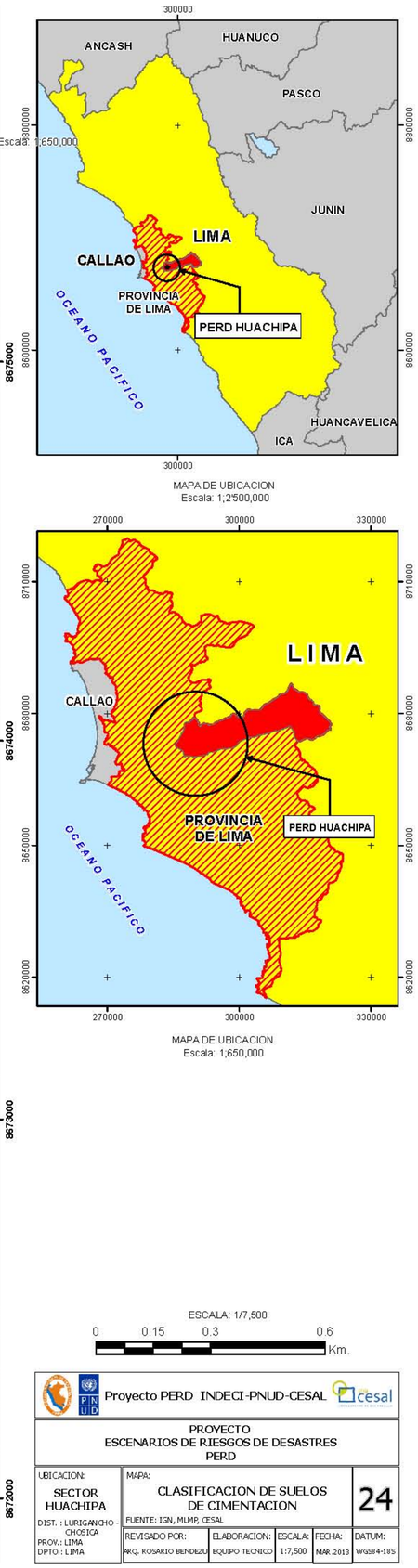
MAPA: UBICACION DE PUNTOS DE INVESTIGACION GEOTECNICA Y GEOFISICA

FUENTE: IGN, MLMP, CESAL

23

REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					24
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	CLASIFICACION DE SUELOS DE CIMENTACION FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

N

JICAMARCA

AV. 1 DE MAYO

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

LS-05 (Final)

LS-05 (Inicial)

SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL HUACHIPA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

AV. LOS ANGELES

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

AV. LOS LAURELES

SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

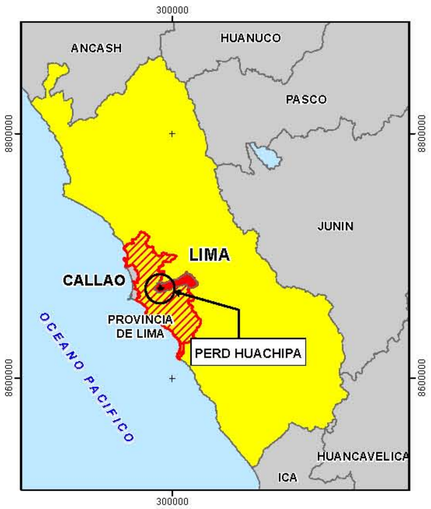
AV. LAS TORRES

289000 290000 291000 292000 293000

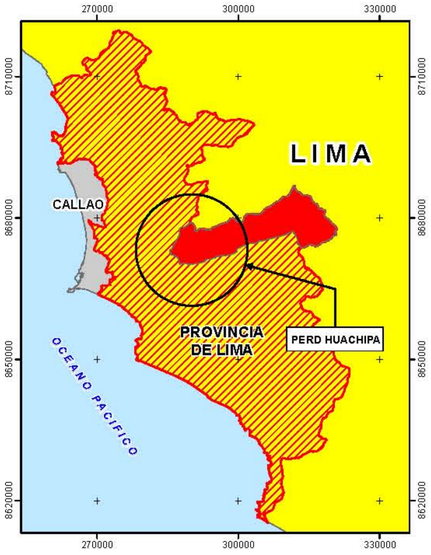
8676000 8674000 8673000 8672000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

CAPACIDAD PORTANTE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Suelos densos de matriz arenosa con capacidad portante entre 1.00 Kg/cm^2 a 1.20 Kg/cm^2
	Suelos areno-limosos de compacidad media con capacidad portante entre 1.25 kg/cm^2 a 1.40 kg/cm^2.
	Suelos gravosos con material cohesivo con capacidad portante entre 2.00 kg/cm^2 a 2.50 kg/cm^2.
	Rocoso no muy fracturadas y fracturadas con capacidad portante mayores a 3.00 kg/cm^2

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

PARAMETROS DE CALCULO

Tipo de Cimentación	Zapata Aislada
Profundidad de Cimentación	1.20 m
Ancho de Zapata	1.50 m
Carga Máxima por zapata	30 Tn

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA

MAPA:
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO DE CIMENTACION

25

FUENTE: IGN, MLMP, CESAL

REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S

289000 290000 291000 292000 293000

8675000 8674000 8673000 8672000

N

JICAMARCA

AV. 1 DE MAYO

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

LS-05 (Final)

LS-05 (Inicial)

SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL NIEVERIA

CANAL HUACHIPA

VILLA LETICIA

AV. LOS ANGELES

AV. LOS LAURELES

HUACHIPA NORTE

SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS

SANTA ROSA

CHAMBAL

RIO HUAYCOLORO

AV. CAJAMARQUILLA

AV. LAS TORRES

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

PELIGRO GEOLOGICO-GEOTECNICO

SIMBOLO	CATEGORIA	DESCRIPCION
	PELIGRO MUY ALTO	Franja inestable, zona de falla en talud vertical conformado por material limoso-arenoso con arcilla, de compacidad media y firme, susceptible a derrumbes en condiciones saturadas; peligro sísmico alto, alta amplificación sísmica
	PELIGRO ALTO	Zonas deprimidas, confinadas, por debajo de los 10 m. a más del nivel normal (Canteras), de material arenoso con algo de limo y lentes de arcilla, sueltos, con capacidad portante max. 1.40 Kg/cm2. Alta amplificación sísmica. Zonas con pendiente fuerte, accidentada en laderas de cerros de material rocoso poco fracturados, susceptible a caídas de roca de las partes altas.
	PELIGRO MEDIO	Suelo limo-arenoso con arcilla de compacidad media, con niveles de piso hasta 4.00 m. por debajo del normal, con capacidad portante entre 1.00 Kg/cm2 a 1.20 Kg./cm2, en la zona horizontal, alta amplificación sísmica. Zonas con pendientes media a moderada, se conforma por suelos gravosos bien graduados con arcilla y limo, poco deformables.

300000 8800000 8600000

ANCASH HUANUCO PASCO JUNIN LIMA CALLAO PROVINCIA DE LIMA PERD HUACHIPA OCEANO PACIFICO HUANCAVELICA ICA

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000

270000 300000 330000 8710000 8680000 8650000 8620000

LIMA CALLAO PROVINCIA DE LIMA PERD HUACHIPA OCEANO PACIFICO

MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

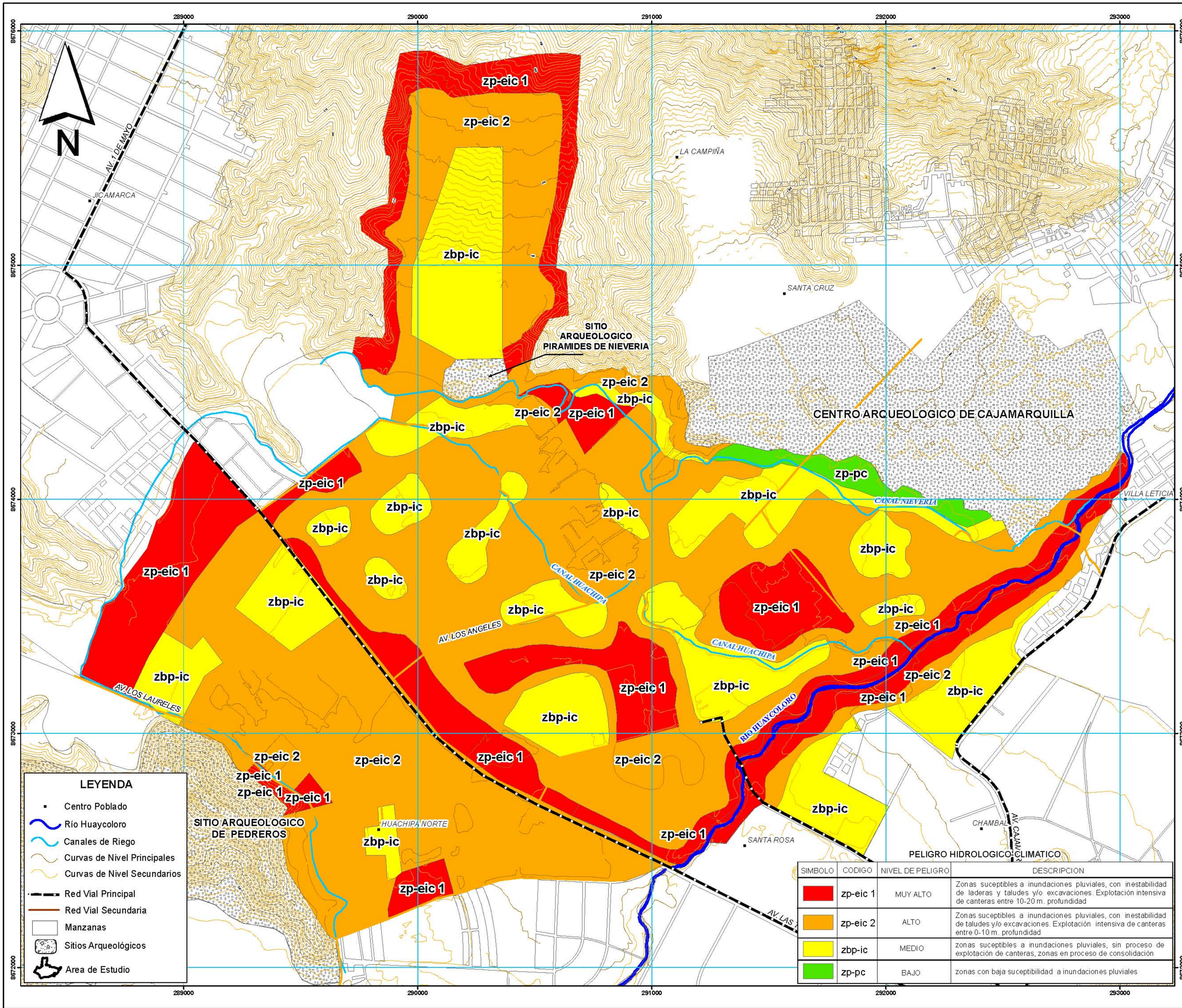
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

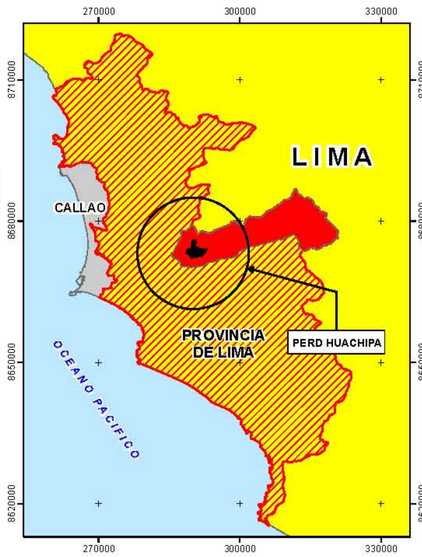
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	PELIGRO GEOLOGICO-GEOTECNICO					26
	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

PELIGRO HIDROLOGICO-CLIMATICO

SIMBOLO	CODIGO	NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION
	zp-eic 1	MUY ALTO	Zonas suceptibles a inundaciones pluviales, con inestabilidad de laderas y taludes y/o excavaciones. Explotación intensiva de canteras entre 10-20 m. profundidad
	zp-eic 2	ALTO	Zonas suceptibles a inundaciones pluviales, con inestabilidad de taludes y/o excavaciones. Explotación intensiva de canteras entre 0-10 m. profundidad
	zbp-ic	MEDIO	zonas suceptibles a inundaciones pluviales, sin proceso de explotación de canteras, zonas en proceso de consolidación
	zp-pc	BAJO	zonas con baja suceptibilidad a inundaciones pluviales

ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL cesal

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				27
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	PELIGRO HIDROLOGICO-CLIMATICO FUENTE: EQUIPO TECNICO PERD HUACHIPA				
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S

PELIGROS NATURALES

SIMBOLO	NIVEL	DESCRIPCION
	PELIGRO MUY ALTO	Franja inestable, zona de falla en talud vertical conformado por material limo arenoso con arcillas de compacidad media y firme suscpetible a derrumbes en condiciones saturadas, peligro sismico alto, alta amplificación sísmica. Zona susceptible a inundaciones pluviales con inestabilidad de laderas y taldues y/o excavaciones. Explotación de canteras 10-20. de profundidad.
	PELIGRO ALTO	En las áreas de Huachipa y Nievería, existen zonas ubicadas sobre suelos que han sido explotados hasta una profundidad máxima de 10.00m. y que en condiciones de ocurrencia de peligros simultáneos la falla de talud se vuelven inminentes afectando ambos lados de la línea de coronación, la particular topografía que presenta esta zona por la intensa explotación del material terreo, ha hecho que en las partes deprimidas los suelos se encuentren sueltos y de granulometría casi uniforme por el cual en condiciones saturadas pueden perder parcialmente la capacidad de carga.
	PELIGRO MEDIO	Comprende áreas específicas en zonas localizadas de Huachipa y Nievería donde la presencia de suelos de capacidad portante es mayor a 1.20 kg/cm2,se encuentran distantes a las franjas de inundación de la quebrada o ubicadas sobre terrazas altas de cotas relativamente mayores; suelos que no han sido depredados o sus niveles han sido explotados hasta una profundidad de 4.00m. En esta zona la pérdida de resistencia mecánica del suelo de cimentación en condiciones saturadas (por efecto del colapso de los canales de riego durante el sismo) se llega a desarrollar en forma parcial, pero no se originan problemas de colapso.

N

AV. 1 DE MAYO

AV. 1 DE MAYO

SITIO ARQUEOLOGICO CABALLO BLANCO

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

AV. LOS LAURELES

AV. LAS TORRES

AV. LOS ANGELES

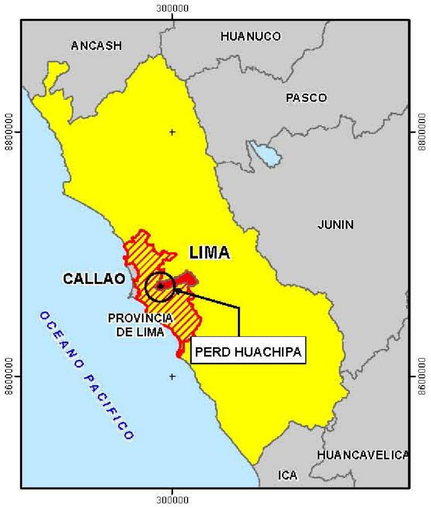
AV. CAJAMARQUILLA

AV. LAS TORRES

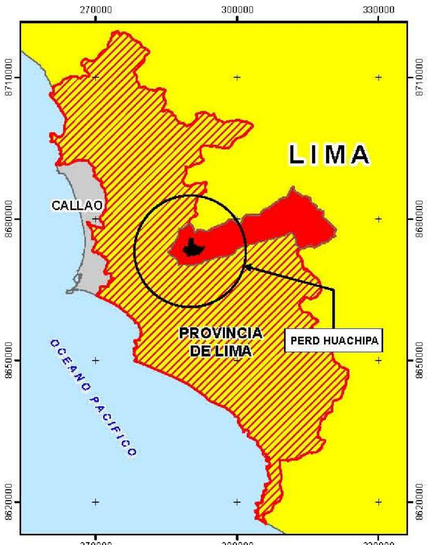
SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

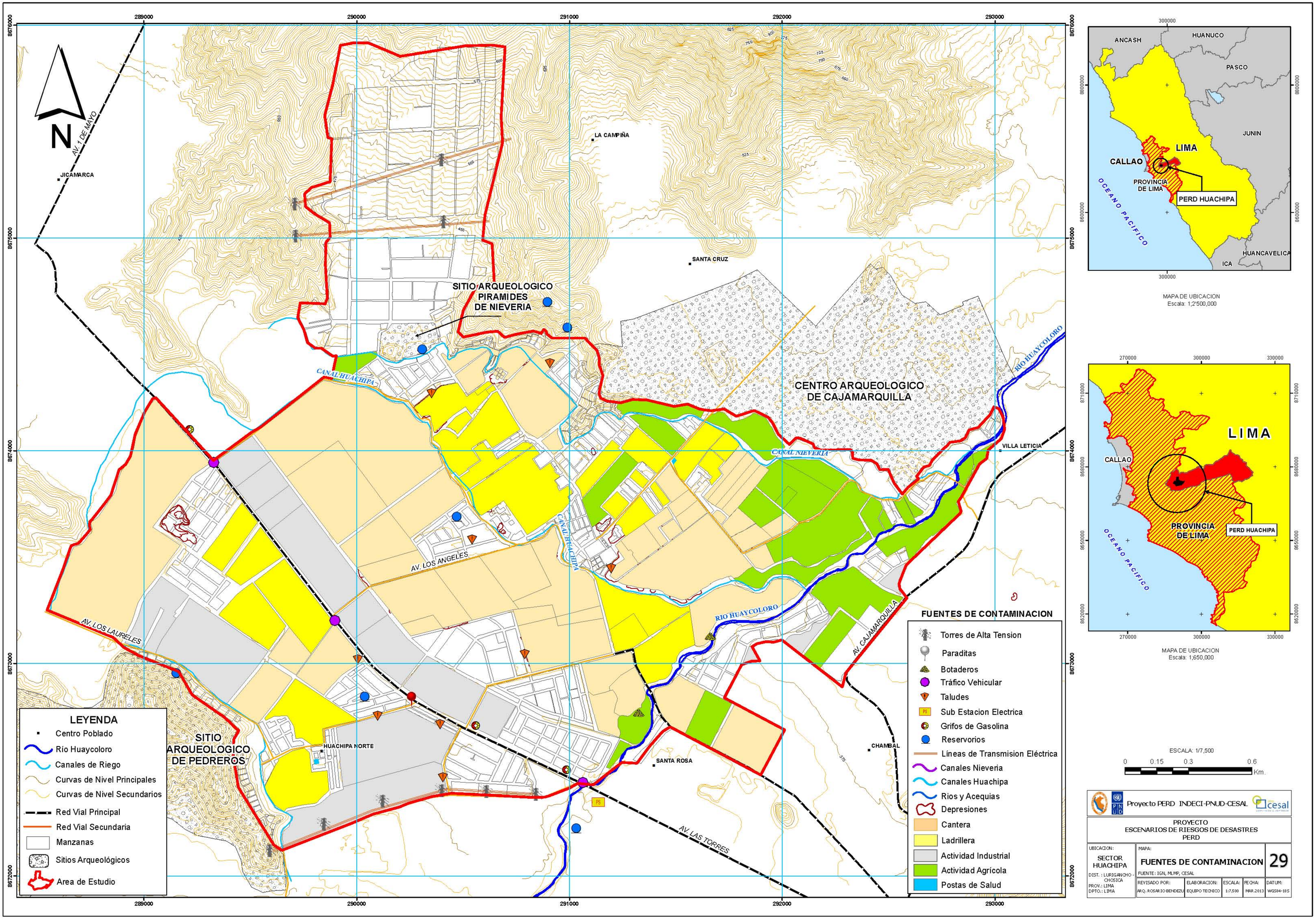
SINTESIS DE PELIGROS NATURALES

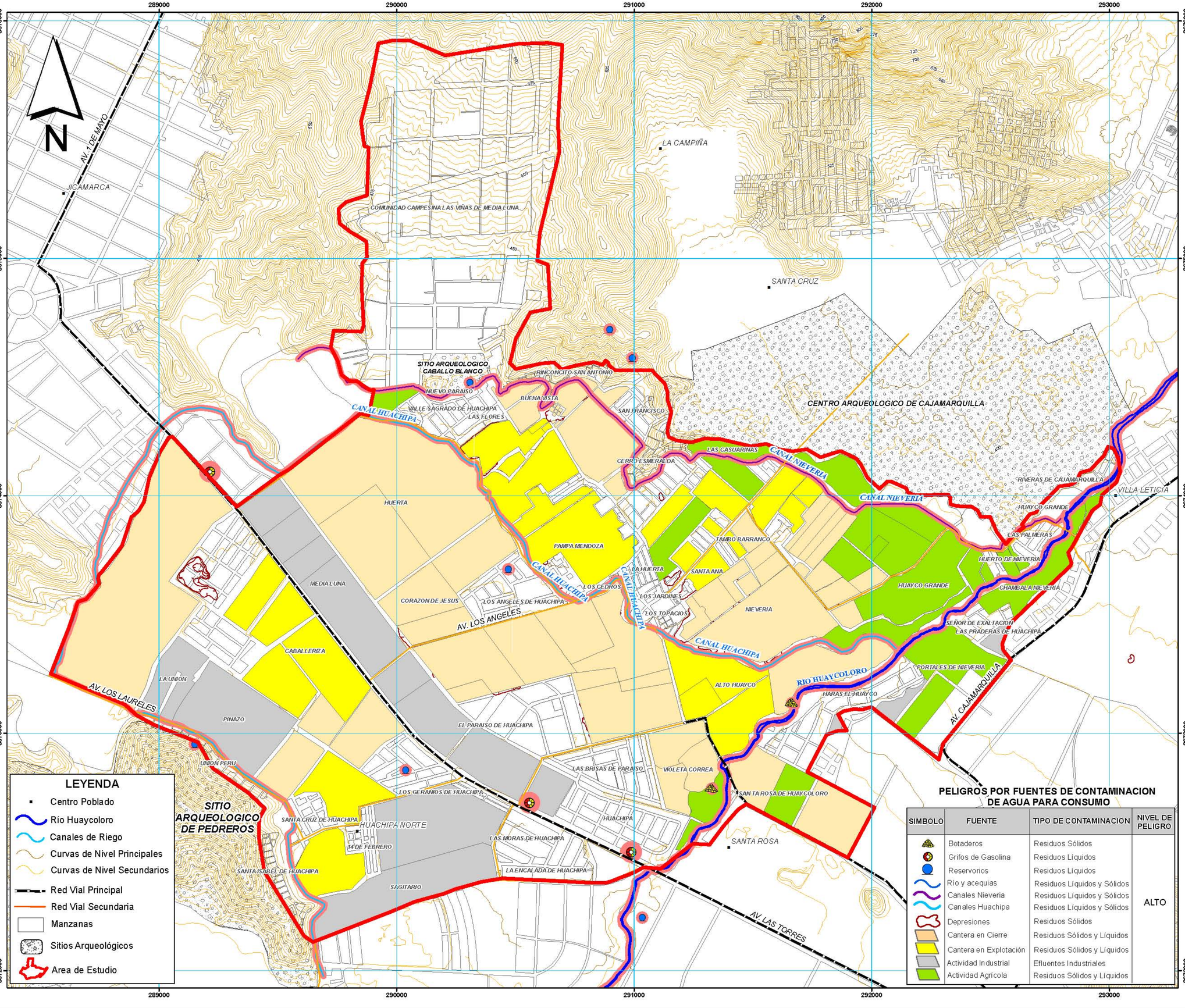
SIMBOLO	CATEGORIA
	PELIGRO MUY ALTO
	PELIGRO ALTO
	PELIGRO MEDIO

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL cesal

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

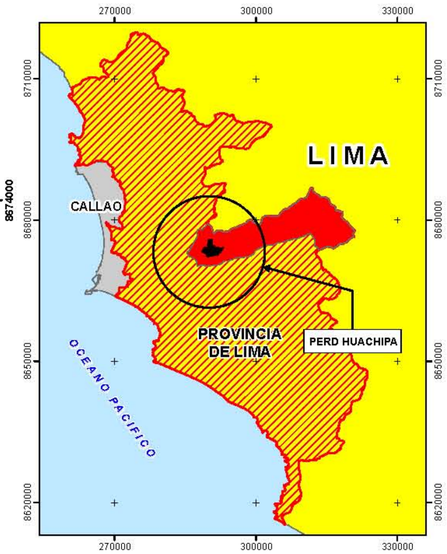
UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	SINTESIS DE PELIGROS NATURALES FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				28
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S


N
AV. 1 DE MAYO
JICAMARCA
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA
CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA
CANAL HUACHIPA
CANAL NIEVERIA
RIO HUAYCOLORO
VILLA LETICIA
AV. LOS ANGELES
AV. LOS LAURELES
AV. CAJAMARQUILLA
AV. LAS TORRES
HUACHIPA NORTE
SANTA ROSA
CHAMBAL
SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS
289000
290000
291000
292000
293000
8676000
8675000
8674000
8673000
8672000
LEYENDA
Centro Poblado
Río Huaycoloro
Canales de Riego
Curvas de Nivel Principales
Curvas de Nivel Secundarios
Red Vial Principal
Red Vial Secundaria
Manzanas
Sitios Arqueológicos
Area de Estudio
FUENTES DE CONTAMINACION
Torres de Alta Tension
Paraditas
Botaderos
Tráfico Vehicular
Taludes
Sub Estacion Electrica
Grifos de Gasolina
Reservorios
Lineas de Transmision Eléctrica
Canales Nieveria
Canales Huachipa
Rios y Acequias
Depresiones
Cantera
Ladrillera
Actividad Industrial
Actividad Agrícola
Postas de Salud
ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVELICA
ICA
300000
8800000
8600000
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000
270000
300000
330000
8710000
8680000
8650000
8620000
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000
ESCALA: 1/7,500
0
0.15
0.3
0.6
Km.
Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL
cesal
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD
UBICACION:
SECTOR HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA
MAPA:
FUENTES DE CONTAMINACION
29
FUENTE: IGN, MLMP, CESAL
REVISADO POR:
ARQ. ROSARIO BENDEZU
ELABORACION:
EQUIPO TECNICO
ESCALA:
1:7,500
FECHA:
MAR.2013
DATUM:
WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

Radio de Contaminación

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION DE AGUA PARA CONSUMO

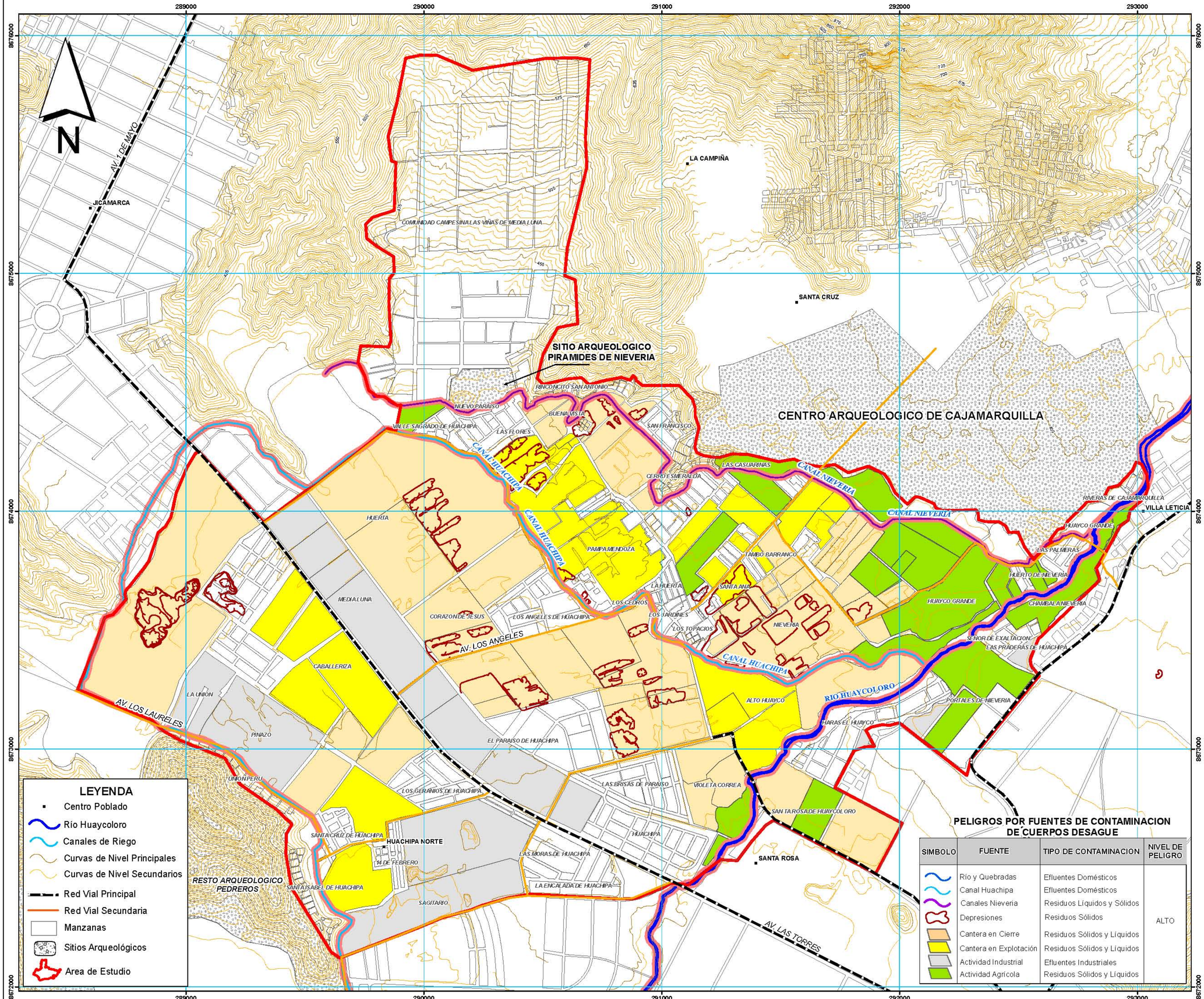
SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	NIVEL DE PELIGRO
	Botaderos	Residuos Sólidos	ALTO
	Grifos de Gasolina	Residuos Líquidos	
	Reservorios	Residuos Líquidos	
	Río y acequias	Residuos Líquidos y Sólidos	
	Canales Nieveria	Residuos Líquidos y Sólidos	
	Canales Huachipa	Residuos Líquidos y Sólidos	
	Depresiones	Residuos Sólidos	
	Cantera en Cierre	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Cantera en Explotación	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Actividad Industrial	Efluentes Industriales	
	Actividad Agrícola	Residuos Sólidos y Líquidos	

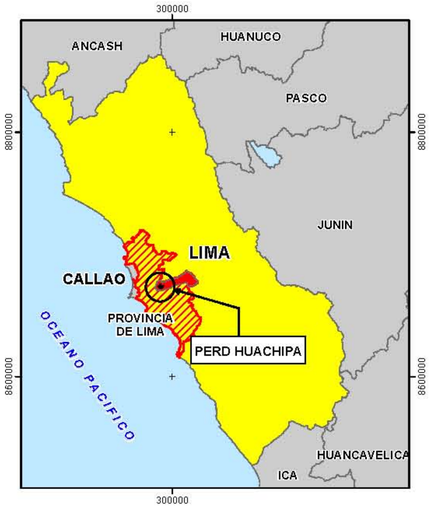
ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

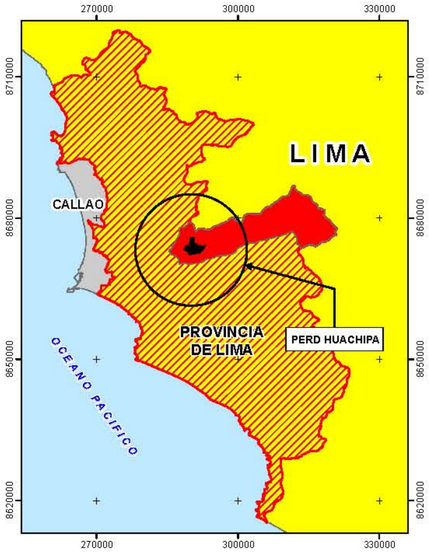
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	FUENTES DE CONTAMINACION DE AGUA PARA CONSUMO					30
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

Radio de Contaminación

ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION DE CUERPOS DESAGUE

SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	NIVEL DE PELIGRO
	Río y Quebradas	Efluentes Domésticos	ALTO
	Canal Huachipa	Efluentes Domésticos	
	Canales Nieveria	Residuos Líquidos y Sólidos	
	Depresiones	Residuos Sólidos	
	Cantera en Cierre	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Cantera en Explotación	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Actividad Industrial	Efluentes Industriales	
	Actividad Agrícola	Residuos Sólidos y Líquidos	

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

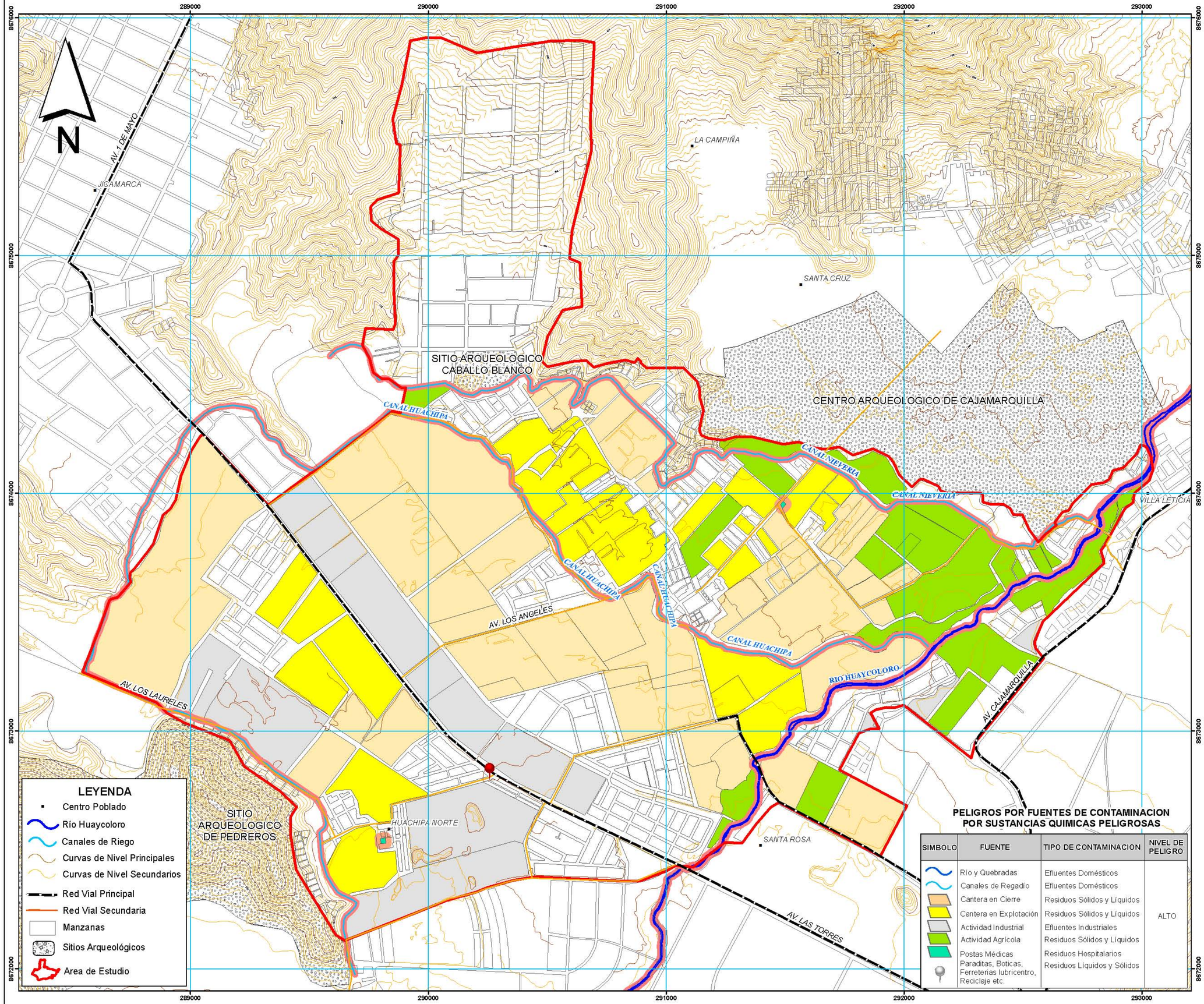
UBICACION:
SECTOR HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA

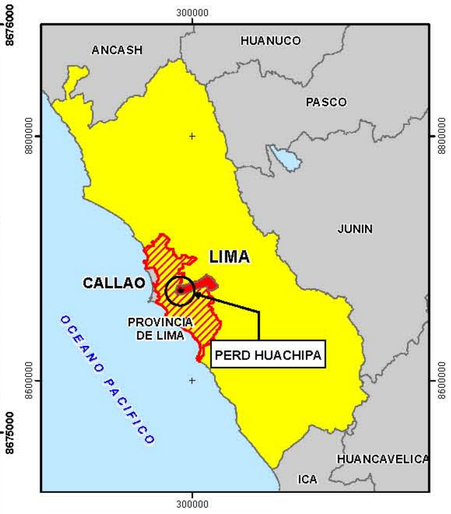
MAPA:
FUENTES DE CONTAMINACION DE CUERPOS DESAGUE

31

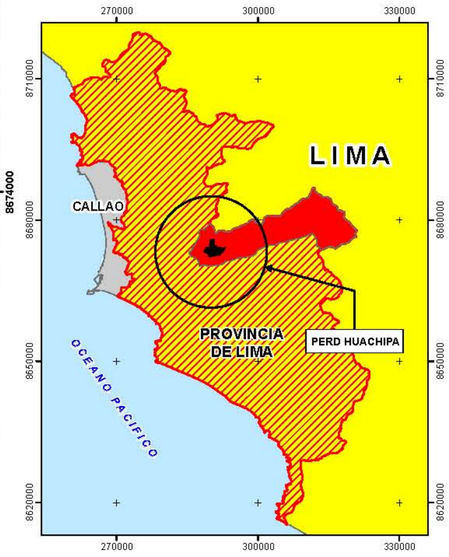
FUENTE: IGN, MLMP, CESAL

REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

Radio de Contaminación

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

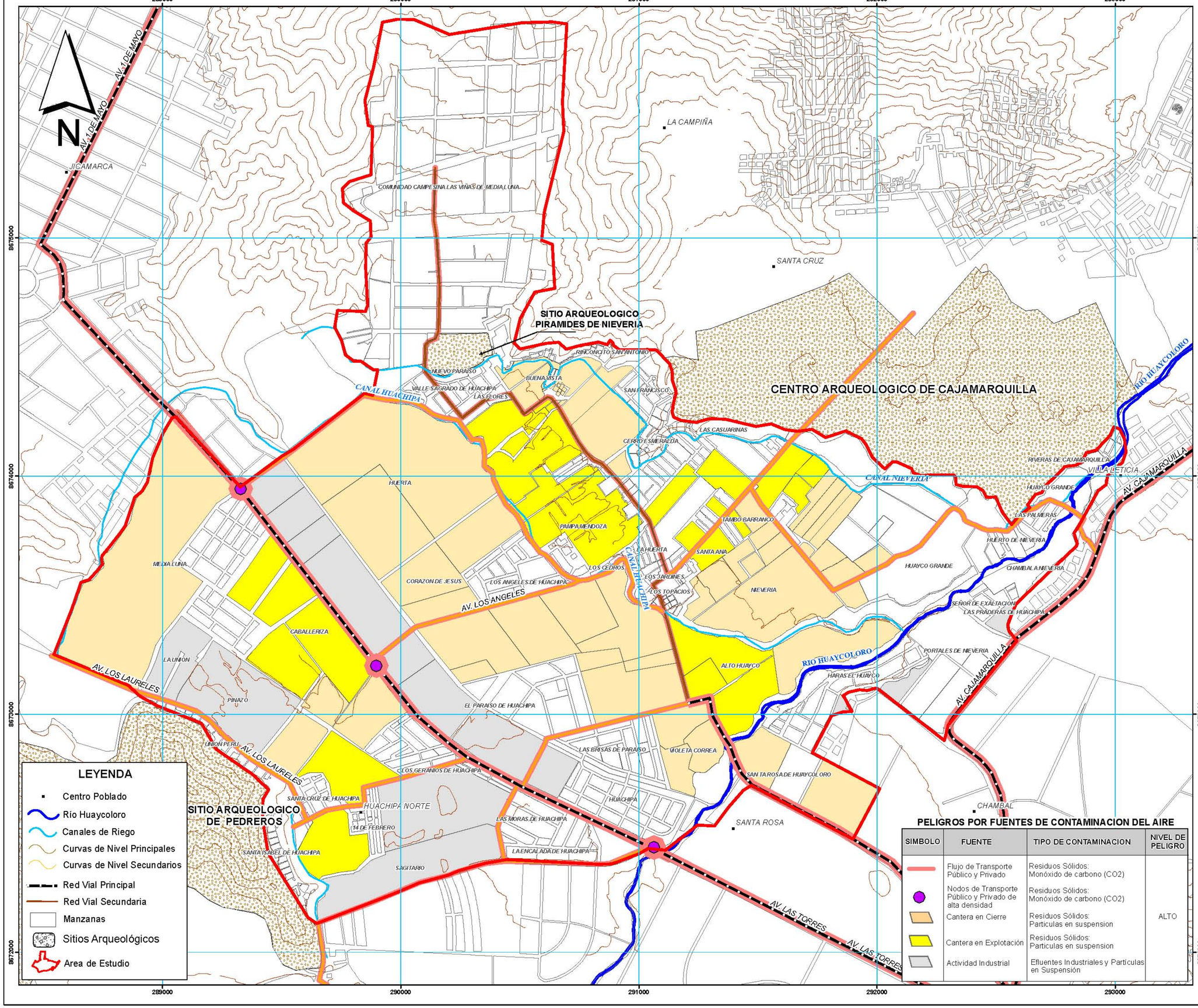
PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS

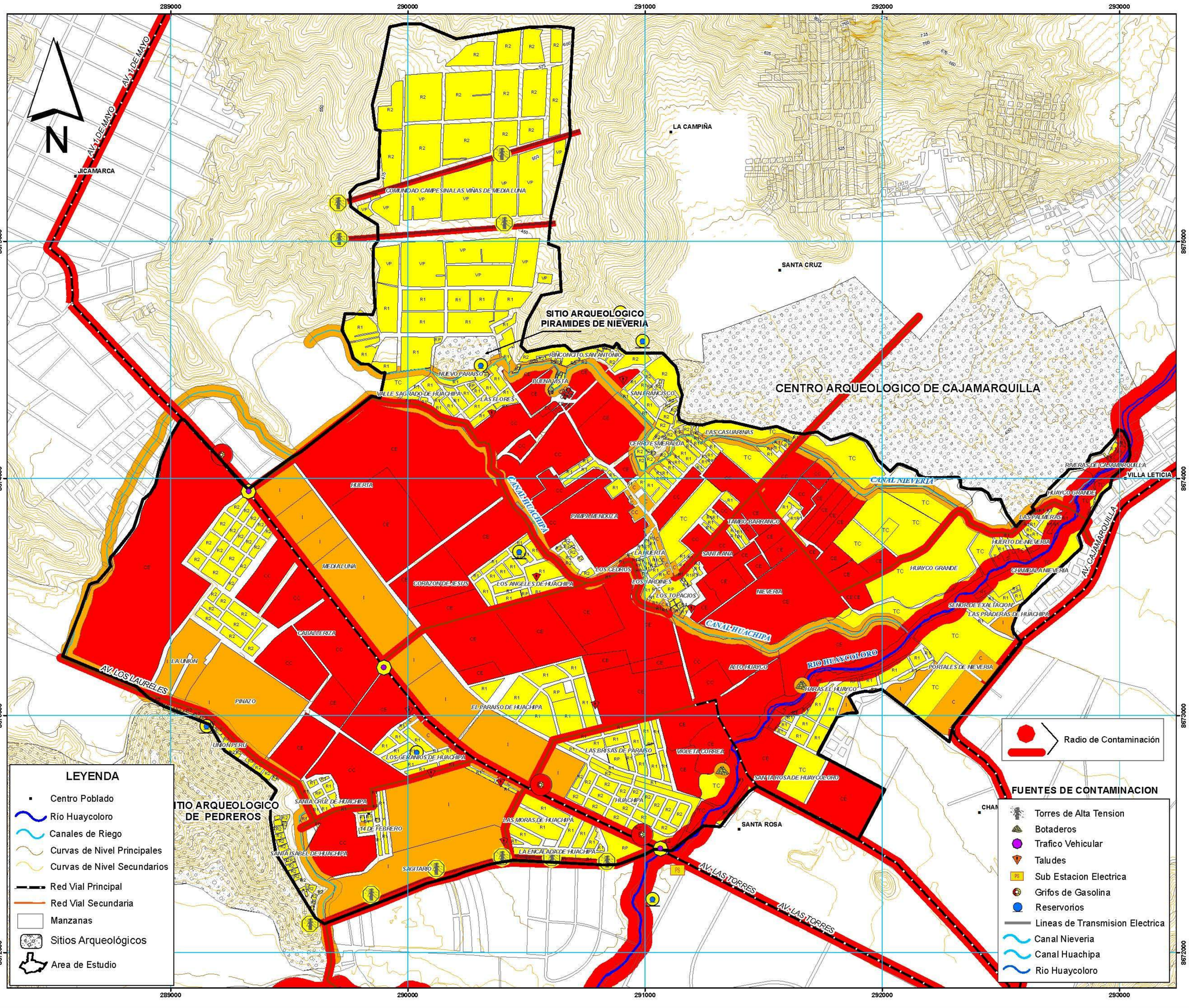
SIMBOLO	FUENTE	TIPO DE CONTAMINACION	NIVEL DE PELIGRO
	Río y Quebradas	Efluentes Domésticos	ALTO
	Canales de Regadío	Efluentes Domésticos	
	Cantera en Cierre	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Cantera en Explotación	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Actividad Industrial	Efluentes Industriales	
	Actividad Agrícola	Residuos Sólidos y Líquidos	
	Postas Médicas Paraditas, Boticas, Ferreterias lubricentro, Reciclaje etc.	Residuos Hospitalarios Residuos Líquidos y Sólidos	

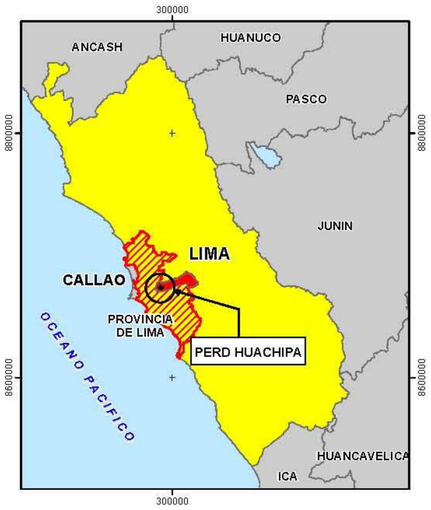
Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL cesal

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

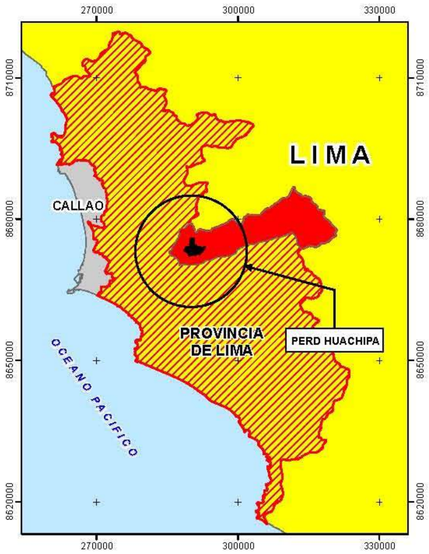
UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTES DE CONTAMINACION POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					32
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	


289000
290000
291000
292000
293000
8675000
8674000
8673000
8672000
N
AV. 1 DE MAYO
JICAMARCA
COMUNIDAD CAMPESINA LAS VIÑAS DE MEDIA LUNA
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
SITIO ARQUEOLOGICO
PIRAMIDES DE NIEVERIA
CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA
RINCONCITO SAN ANTONIO
NUEVO PARAISO
BUENA VISTA
VALLE SAGRADO DE HUACHIPA
LAS FLORES
SAN FRANCISCO
CANAL HUACHIPA
LAS CASUARINAS
CERRO ESMERALDA
RIO HUAYCOLORO
RIVERAS DE CAJAMARQUILLA
VILLA LETICIA
AV. CAJAMARQUILLA
CANAL NIEVERIA
HUAYCO GRANDE
HUERTA
PAMPA MENDOZA
TAMBO BARRANCO
LAS PALMERAS
HUERTO DE NIEVERIA
LA HUERTA
SANTA ANA
CHAMBAL A NIEVERIA
MEDIA LUNA
LOS CEDROS
CORAZON DE JESUS
LOS ANGELES DE HUACHIPA
LOS JARDINES
LOS TOPACIOS
NIEVERIA
AV. LOS ANGELES
SEÑOR DE EXALTACION
LAS PRADERAS DE HUACHIPA
CABALLERIZA
LA UNION
PORTALES DE NIEVERIA
ALTO HUAYCO
HARAS EL HUAYCO
AV. LOS LAURELES
PINZO
EL PARAISO DE HUACHIPA
UNION PERU
LAS BRISAS DE PARAISO
VIOLETA CORREA
LOS GERANIOS DE HUACHIPA
SANTA ROSA DE HUAYCOLORO
SANTA CRUZ DE HUACHIPA
HUACHIPA NORTE
HUACHIPA
CHAMBAL
SITIO ARQUEOLOGICO
DE PEDREROS
14 DE FEBRERO
LAS MORAS DE HUACHIPA
SANTA ISABEL DE HUACHIPA
LA ENCALADA DE HUACHIPA
SAGITARIO
AV. LAS TORRES
LEYENDA
Centro Poblado
Río Huaycoloro
Canales de Riego
Curvas de Nivel Principales
Curvas de Nivel Secundarios
Red Vial Principal
Red Vial Secundaria
Manzanas
Sitios Arqueológicos
Area de Estudio
PELIGROS POR FUENTES DE CONTAMINACION DEL AIRE
SIMBOLO
FUENTE
TIPO DE CONTAMINACION
NIVEL DE PELIGRO
Flujo de Transporte Público y Privado
Residuos Sólidos: Monóxido de carbono (CO2)
Nodos de Transporte Público y Privado de alta densidad
Residuos Sólidos: Monóxido de carbono (CO2)
Cantera en Cierre
Residuos Sólidos: Particulas en suspension
ALTO
Cantera en Explotación
Residuos Sólidos: Particulas en suspension
Actividad Industrial
Efluentes Industriales y Partículas en Suspensión
300000
ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVELICA
ICA
8800000
8600000
9600000
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000
270000
300000
330000
8710000
8690000
8650000
8620000
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000
Radio de Contaminación
ESCALA: 1/7,500
0
0.15
0.3
0.6
Km.
Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL
cesal
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD
UBICACION:
SECTOR HUACHIPA
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA
PROV.: LIMA
DPTO.: LIMA
MAPA:
FUENTES DE CONTAMINACION DEL AIRE
33
FUENTE: IGN, MLMP, CESAL
REVISADO POR:
ARQ. ROSARIO BENDEZU
ELABORACION:
EQUIPO TECNICO
ESCALA:
1:7,500
FECHA:
MAR.2013
DATUM:
WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

RANGO DE PELIGRO TECNOLOGICO

SIMBOLO	CATEGORIA
	PELIGRO MUY ALTO
	PELIGRO ALTO
	PELIGRO MEDIO

ESCALA: 1/7,500

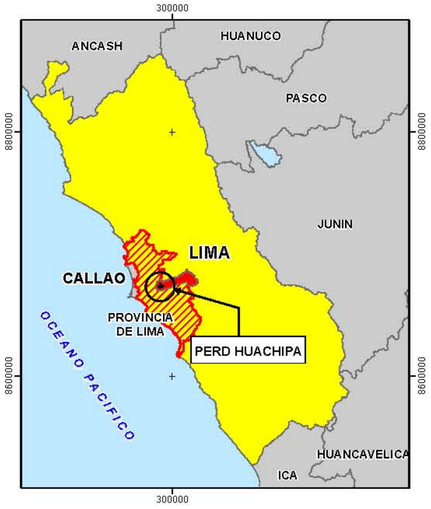
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

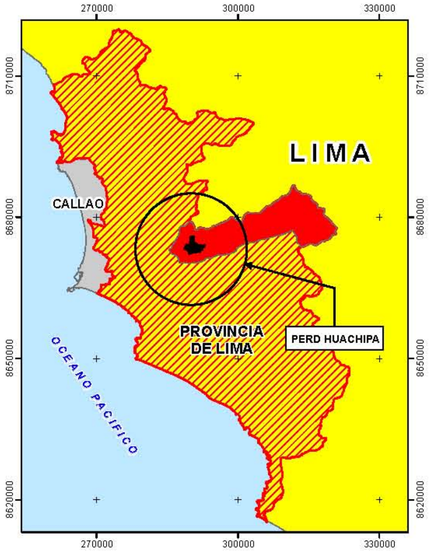
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	SINTESIS DE PELIGROS TECNOLOGICOS FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				34
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S

ASENTAMIENTOS	DENSIDAD (Hab/Ha)
COM. CAMP. LAS VIÑAS DE MEDIA LUNA	8
VALLE SAGRADO DE HUACHIPA	41
NUEVO PARAISO	57
LAS FLORES	141
RINCONCITO SAN ANTONIO	138
BUENA VISTA	221
SAN FRANCISCO	116
CERRO ESMERALDA	256
LOS TULIPANES DE NIEVERIA	78
PAMPA MENDOSA	134
LAS CASUARINAS	49
LOS SAUCES	78
TAMBO BARRANCO	20
LOS SAUCES DE NIEVERIA	78
SANTA ANA	18
LA HUERTA	265
LOS CEDROS	88
LOS JARDINES	175
EL REMANSO	27
LOS TOPACIOS	130
RIVERAS DE CAJAMARQUILLA	90
LAS PALMERAS	98
SEÑOR DE LA EXALTACION	112
HUERTO DE NIEVERIA	38
HARAS EL HUAYCO	77
ALTO HUAYCO	2
SANTA ROSA DE HUAYCOLORO	155
EL PARAISO DE HUACHIPA	29
LAS BRISAS DE PARAISO	91
HUACHIPA	1
LOS GERANIOS DE HUACHIPA	90
LAS MORAS DE HUACHIPA	56
LA ENCALADA DE HUACHIPA	10
STA. CRUZ DE HUACHIPA	86
14 DE FEBRERO	297
UNION PERU	88
STA. ISABEL DE HUACHIPA	106
CORAZON DE JESUS	29
LOS ANGELES DE HUACHIPA	25



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

RANGO DE DENSIDAD URBANA

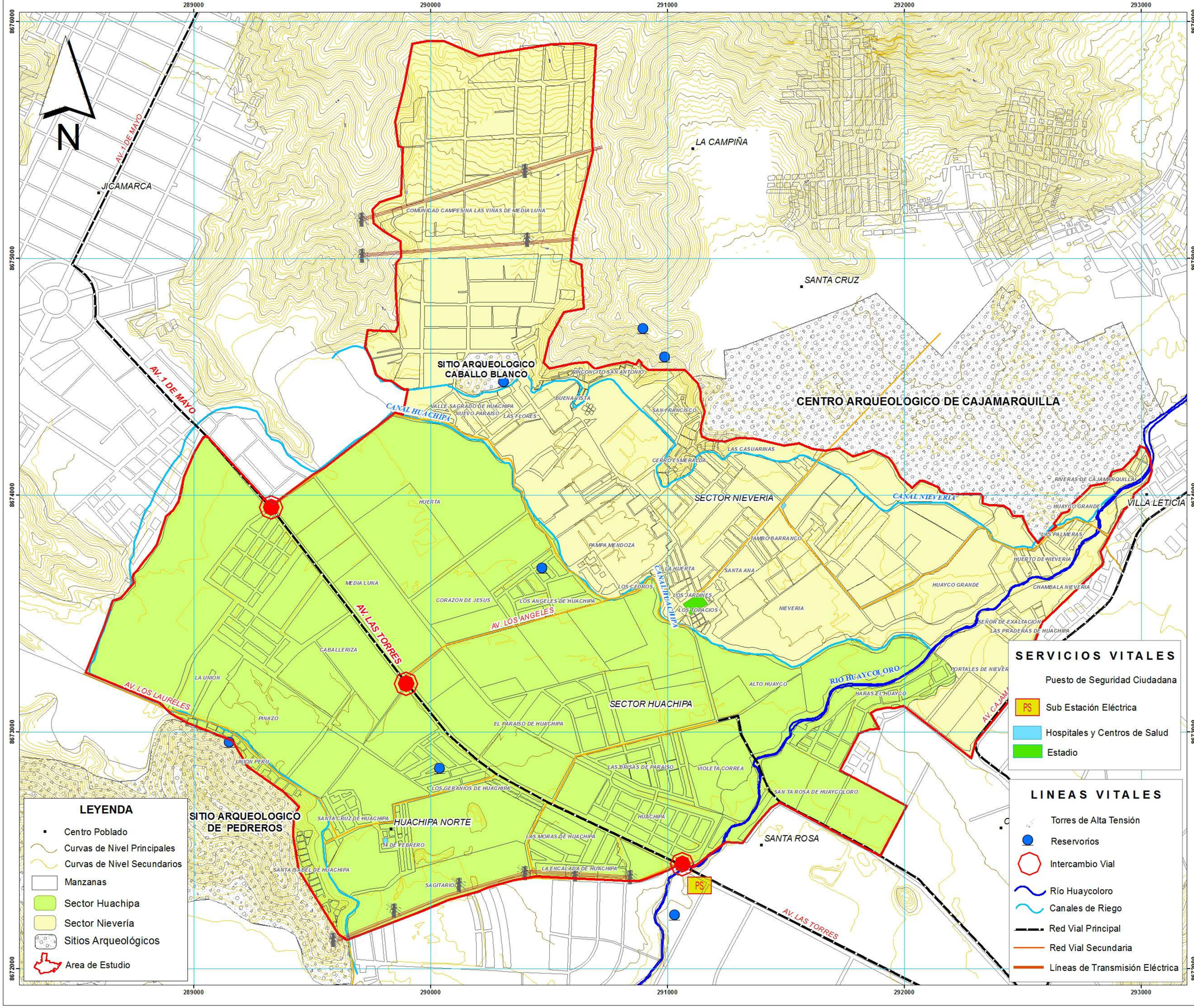
SIMBOLO	DENSIDAD HAB/HA.
	0 - 75
	76 - 150
	151 - 225
	226 - 300

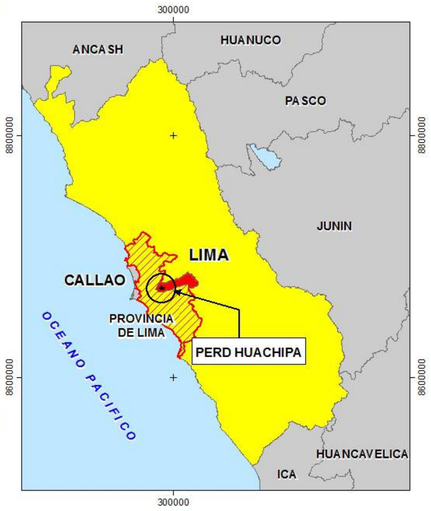
ESCALA: 1/7.500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

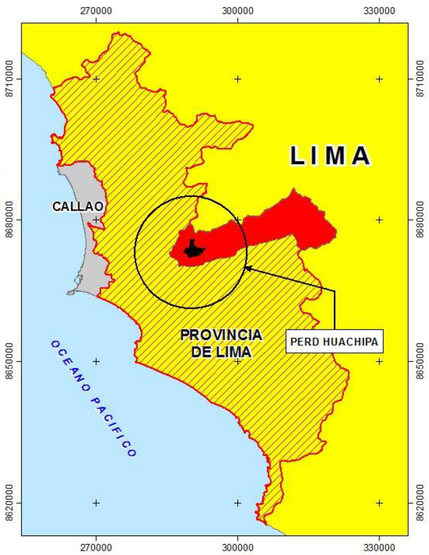
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA	DENSIDAD URBANA				35
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

ESCALA: 1/7,500
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: LINEAS VITALES Y SERVICIOS VITALES FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					36
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S	

N

AV. 1 DE MAYO

JICAMARCA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

COMUNIDAD CAMPESINA LAS VIÑAS DE MEDIA LUNA

SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

CANAL HUACHIPA

CANAL NIEVERIA

RIO HUAYCOLORO

AV. LAS TORRES

AV. LOS ANGELES

AV. LOS LAURELES

AV. CAJAMARQUILLA

SECTOR NIEVERIA

SECTOR HUACHIPA

SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS

HUACHIPA NORTE

SANTA ROSA

CHAMBAL

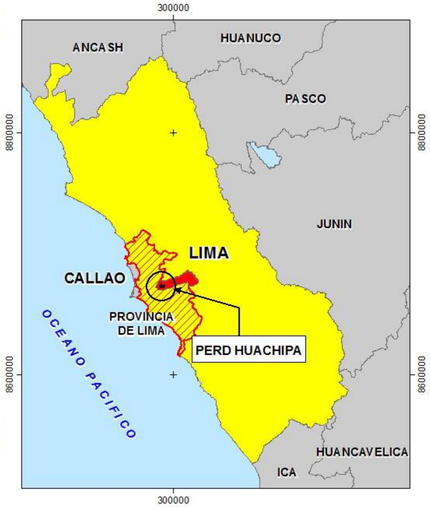
VILLA LETICIA

RINCONCITO SAN ANTONIO
BUENA VISTA
VALLE SAGRADO DE HUACHIPA
NUEVO PARAISO
LAS FLORES
SAN FRANCISCO
LAS CASUARINAS
CERRO ESMERALDA
RIVERAS DE CAJAMARQUILLA
HUAYCO GRANDE
HUERTA
PAMPA MENDOZA
TAMBO BARRANCO
LA HUERTA
SANTA ANA
LOS CEDROS
LOS JARDINES
LOS TOPACIOS
NIEVERIA
LOS PALMERAS
HUERTO DE NIEVERIA
CHAMBALA NIEVERIA
MEDIA LUNA
CORAZON DE JESUS
LOS ANGELES DE HUACHIPA
CABALLERIZA
LA UNION
PINAZO
UNION PERU
EL PARAISO DE HUACHIPA
SEÑOR DE EXALTACION
LAS PRADERAS DE HUACHIPA
PORTALES DE NIEVERIA
ALTO HUAYCO
HARAS EL HUAYCO
LAS BRISAS DE PARAISO
VIOLETA CORREA
SAN TA ROSA DE HUAYCOLORO
LOS GERANIOS DE HUACHIPA
SANTA CRUZ DE HUACHIPA
HUACHIPA
LAS MORAS DE HUACHIPA
12 DE FEBRERO
LA ENCALADA DE HUACHIPA
SANTA ISABEL DE HUACHIPA
SAGITARIO

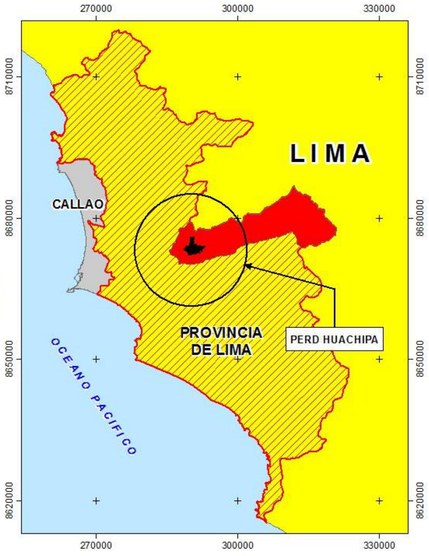
289000 290000 291000 292000 293000
8676000 8675000 8674000 8673000 8672000

LEYENDA

- Centro Poblado
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Manzanas
- Sector Huachipa
- Sector Nievería
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Paradita o Mercados Informal
S	Puesto de Seguridad Ciudadana
	Centro Educativo
	Hospitales y Centros de Salud
	Estadio y áreas de recreación pública

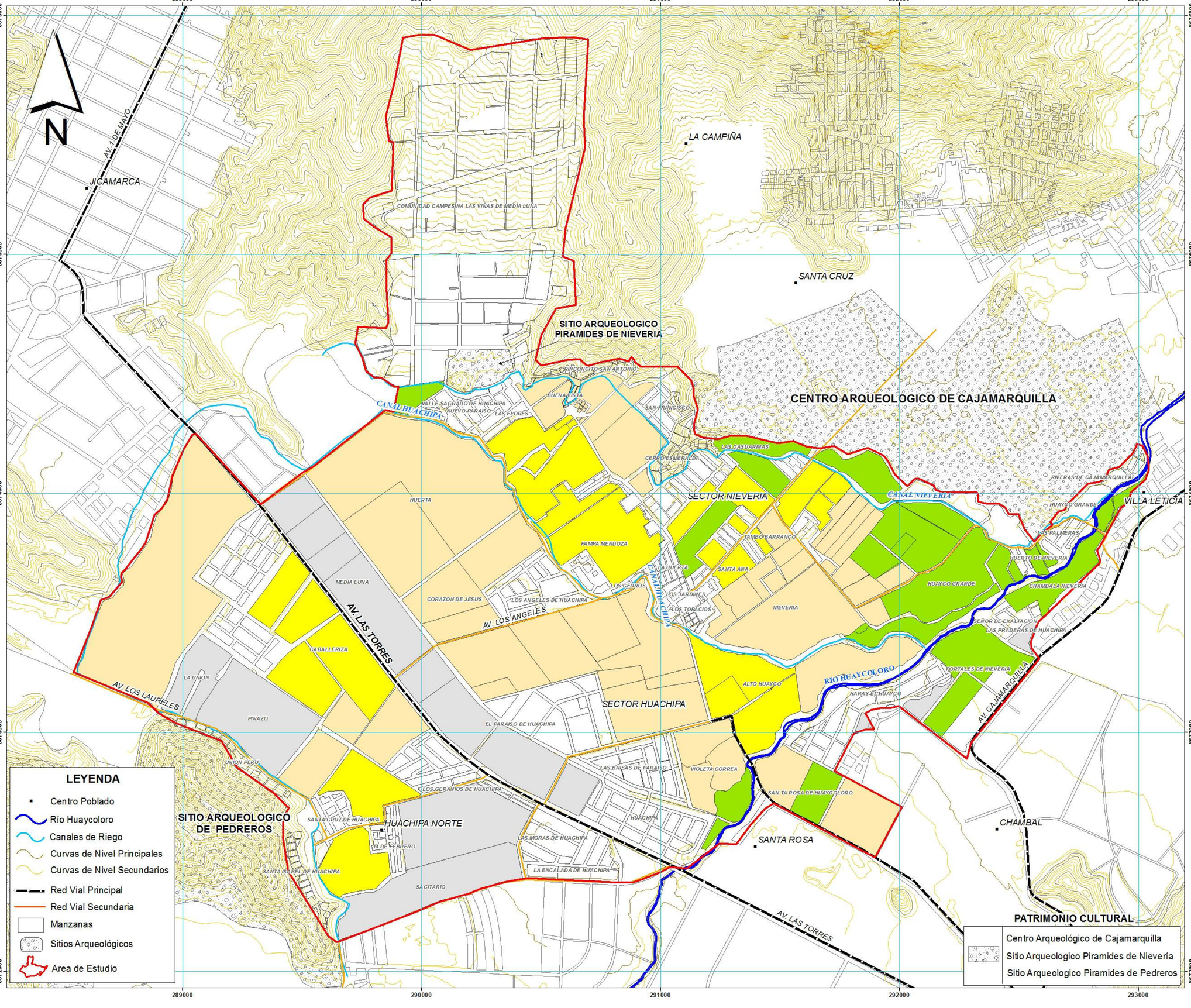
ESCALA: 1/7,500

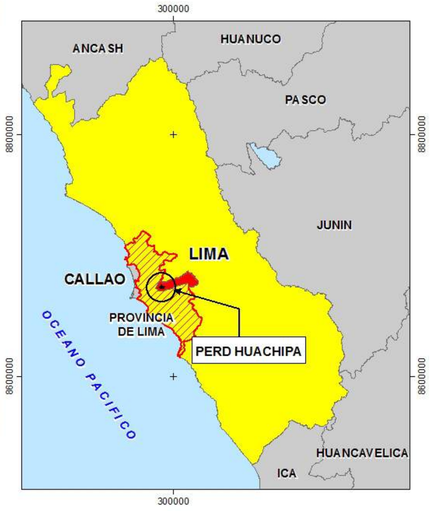
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

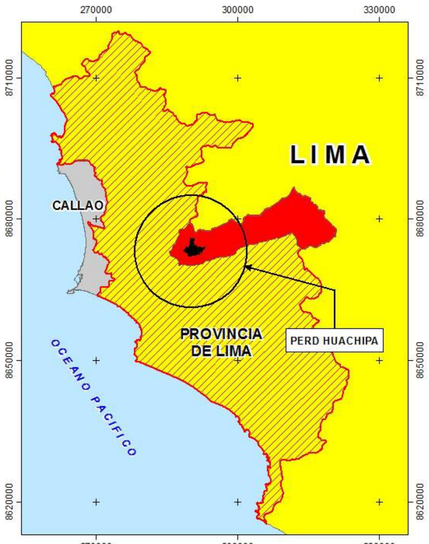
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				37
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1;650,000

ACTIVIDADES ECONOMICAS

- Cantera en Explotación
- Cantera en Cierre
- Actividad Industrial ligera
- Actividad Agrícola

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	**ACTIVIDADES ECONOMICAS Y PATRIMONIO CULTURAL**					**38**
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

289000 290000 291000 292000 293000

8675000 8674000 8673000 8672000

N

AV. 1 DE MAYO

COMUNIDAD CAMPESINA LAS VIÑAS DE MEDIA LUNA

LA CAMPIÑA

SANTA CRUZ

SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA

CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA

RINCONCITO SAN ANTONIO

BUENA VISTA

SAN FRANCISCO

CANAL HUACHIPA

VALLE SAGRADO DE HUACHIPA

NUEVO PARAISO

LAS FLORES

LAS CASUARINAS

CERRO DESMERALDA

RIVERAS DE CAJAMARQUILLA

CANAL NIEVERIA

VILLA LETICIA

HUAYCO GRANDE

LAS PALMERAS

HUERTO DE NIEVERIA

HUERTA

PAMPA MENDOZA

TAMBO BARRANCO

CANAL HUERTA

SANTA ANA

LOS CEDROS

LOS JARDINES

LOS TOPARIOS

NIEVERIA

CHAMBALA NIEVERIA

MEDIA LUNA

CORAZON DE JESUS

LOS ANGELES DE HUACHIPA

AV. LOS ANGELES

SEÑOR DE EXALTACION

LAS PRADERAS DE HUACHIPA

CABALLERIZA

LA UNION

PINAZO

AV. LOS LAURELES

ALTO HUAYCO

RIO HUAYCOLORO

TERRAZAS EL HUAYCO

FORTALES DE NIEVERIA

AV. CAJAMARQUILLA

EL PARAISO DE HUACHIPA

UNION PERU

LAS BRISAS DE PARAISO

VIOLETA CORREA

LOS GERANIOS DE HUACHIPA

SANTA ROSA DE HUAYCOLORO

SITIO ARQUEOLOGICO DE PEDREROS

POBLACION

SANTA CRUZ DE HUACHIPA

HUACHIPA NORTE

HUACHIPA

CHAMBAL

12 DE FEBRERO

LAS MORAS DE HUACHIPA

SANTA SABEL DE HUACHIPA

LA ENCALADA DE HUACHIPA

SAGITARIO

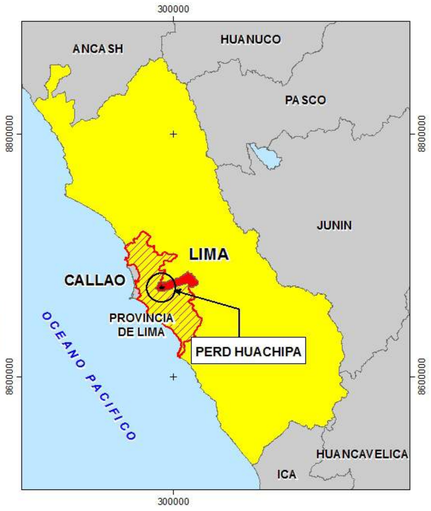
AV. LAS TORRES

RIO HUAYCOLORO

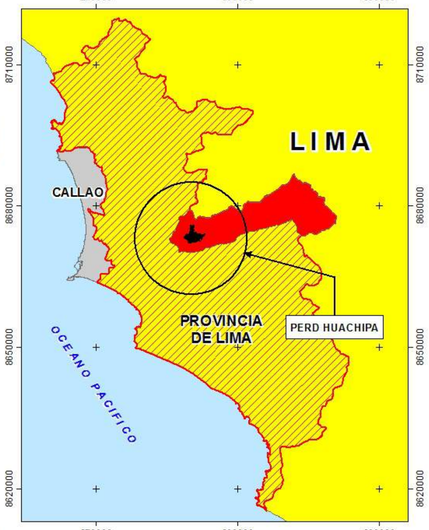
Cerro Matabuey

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

VULNERABILIDAD

- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION: **SECTOR HUACHIPA** DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	MAPA: **VULNERABILIDAD** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				39
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S

290000
293000
8675000

AV. 1 DE MAYO
JICAMARCA
LA CAMPIÑA
SANTA CRUZ
COMUNIDAD CAMPESINA LAS VIÑAS DE MEDIA LUNA
SITIO ARQUEOLOGICO PIRAMIDES DE NIEVERIA
CENTRO ARQUEOLOGICO DE CAJAMARQUILLA
RINCONCITO SAN ANTONIO
BUENA VISTA
SAN FRANCISCO
VALLE SAGRADO DE HUACHIPA
NUEVO PARAISO
LAS FLORES
CANAL HUACHIPA
LAS CASUARINAS
CERRO ESMERALDA
RIVERAS DE CAJAMARQUILLA
CANAL NIEVERIA
VILLA LETICIA
HUERTA
PAMPA MENDOZA
TAMBO BARRANCO
HUAYCO GRANDE
LAS PALMERAS
HUERTO DE NIEVERIA
CHAMBALA NIEVERIA
SEÑOR DE EXALTACION
LAS PRADERAS DE HUACHIPA
MEDIA LUNA
CORAZON DE JESUS
LOS ANGELES DE HUACHIPA
AV. LOS ANGELES
LA HUERTA
SANTA ANA
LOS CEDROS
LOS JARDINES
LOS TOPACIOS
NIEVERIA
CANAL HUACHIPA
CABALLERIZA
LA UNION
PINAZO
UNION PERU
AV. LOS LAURELES
EL PARAISO DE HUACHIPA
ALTO HUAYCO
RIO HUAYCOLORO
PARAS EL HUAYCO
PORTALES DE NIEVERIA
AV. CAJAMARQUILLA
LAS BRISAS DE PARAISO
VIOLETA CORREA
SANTA ROSA DE HUAYCOLORO
LOS GERANIOS DE HUACHIPA
SANTA CRUZ DE HUACHIPA
HUACHIPA NORTE
14 DE FEBRERO
HUACHIPA
LAS MORAS DE HUACHIPA
SANTA ISABEL DE HUACHIPA
LA ENCALADA DE HUACHIPA
SAGITARIO
SANTA ROSA
CHAMBAL
SINTESIS DE PELIGROS NATURALES
AV. LAS TORRES
Cerro Matabuey

N

LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

300000
ANCASH
HUANUCO
PASCO
JUNIN
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO
HUANCAVELICA
ICA
8800000
8600000

MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000

270000
300000
330000
8710000
8680000
8650000
8620000
LIMA
CALLAO
PROVINCIA DE LIMA
PERD HUACHIPA
OCEANO PACIFICO

MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

RIESGOS

SIMBOLO	NIVEL DE RIESGO
	MUY ALTO
	ALTO
	MEDIO

ESCALA: 1/7,500

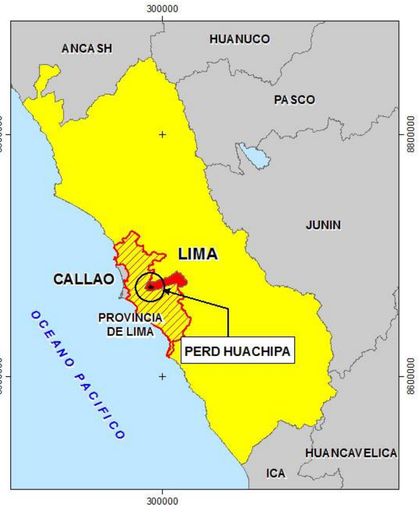
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL cesal

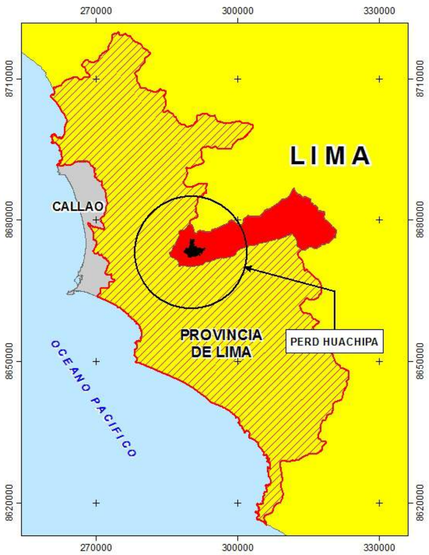
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:		
SECTOR HUACHIPA	**RIESGOS DE ORIGEN NATURAL**		**40**
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL		
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S

	SECTORES CRÍTICOS	SUPERFICIE		POBLACIÓN		DENSIDAD
		Ha.	%	Hab.	%	(Hab/Ha)
I	El Paraíso de Huachipa	11.31	3.87%	331	2.85%	29
II	Los Topacios y Santa Ana	2.25	0.77%	311	2.68%	138
III	14 de Febrero	1.09	0.37%	323	2.78%	296
IV	Corazón de Jesús y Los Angeles de Huachipa	8.22	2.82%	218	1.88%	27
V	Las Viñas de Media Luna	37.98	13.01%	302	2.60%	8
VI	Santa Isabel de Huachipa y Union Peru	9.84	3.37%	961	8.28%	98
VII	Buena Vista	0.32	0.11%	68	0.59%	213
VIII	Cerro Esmeralda, San Francisco y Rinconada	7.85	2.69%	1289	11.11%	164
IX	Huachipa	15.33	5.25%	21	0.18%	1
X	Santa Rosa de Huaycoloro	1.9	0.65%	295	2.54%	155
XI	Harás el Huayco	11.99	4.11%	925	7.97%	77
XII	Las Palmeras y Huaerto Nieveria	3.55	1.22%	198	1.71%	56
XIII	Señor de la Exaltación	1.57	0.54%	177	1.53%	113
XIV	Riberas de Cajamarquilla	2.13	0.73%	190	1.64%	89
	TOTAL SECTORES CRÍTICOS	**114.4**	**39.18%**	**5,480**	**47.22%**	**48**
	TOTAL ÁREA URBANA	**291.96**	**100%**	**11,605**	**100%**	**40**



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

SECTORES CRITICOS

SIMBOLO	NIVEL DE RIESGO
	MUY ALTO
	ALTO

ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

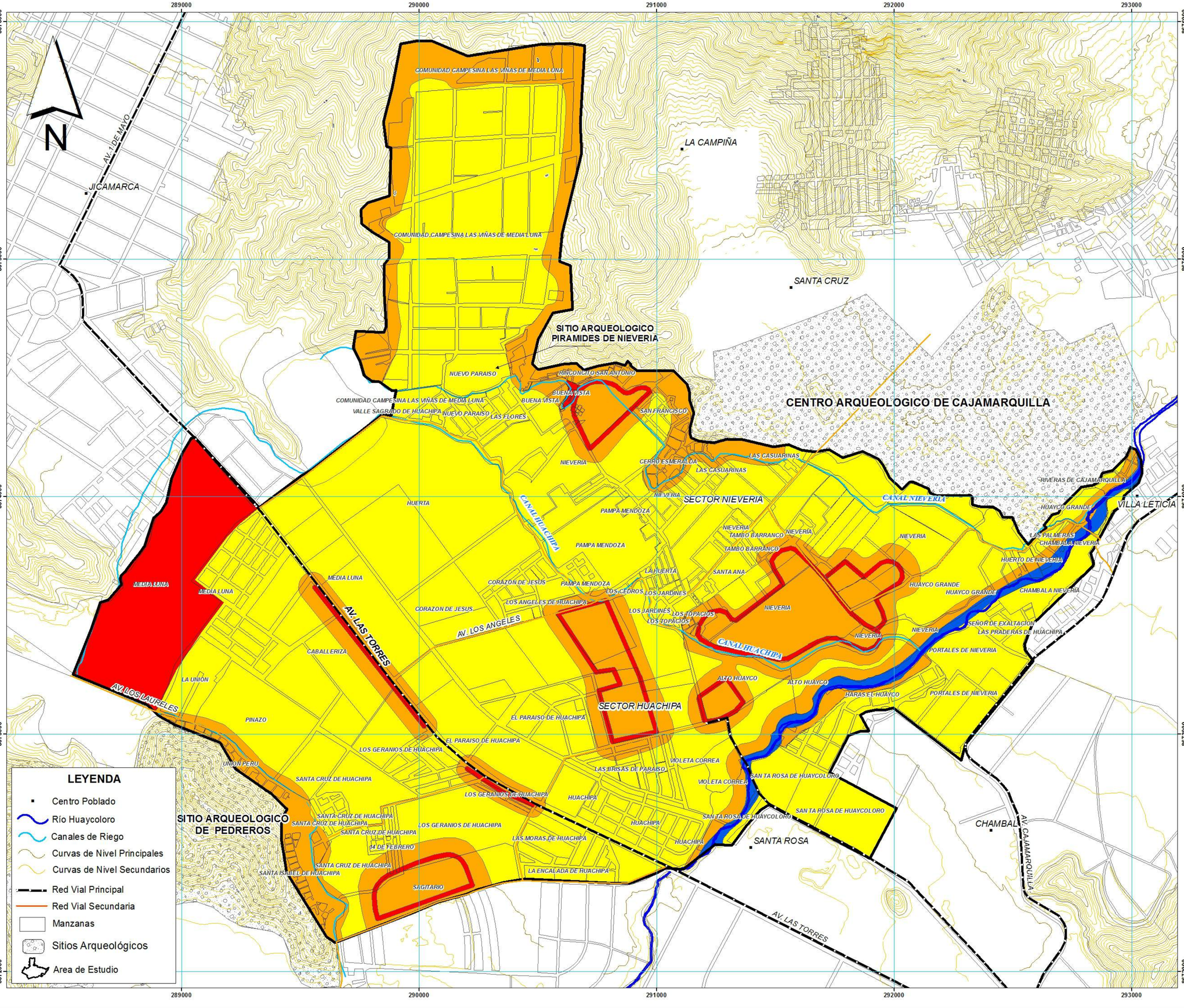
LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

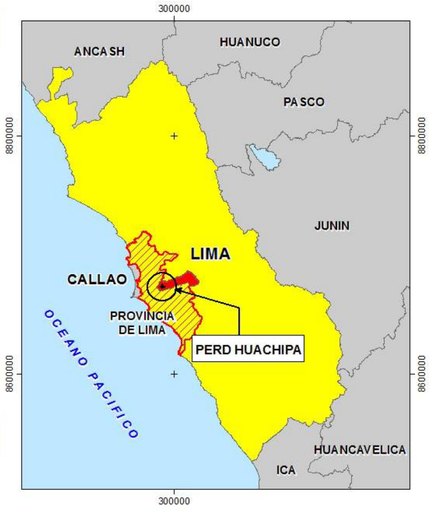
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	**SECTORES CRITICOS DE RIESGO DE ORIGEN NATURAL**					**41**
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	

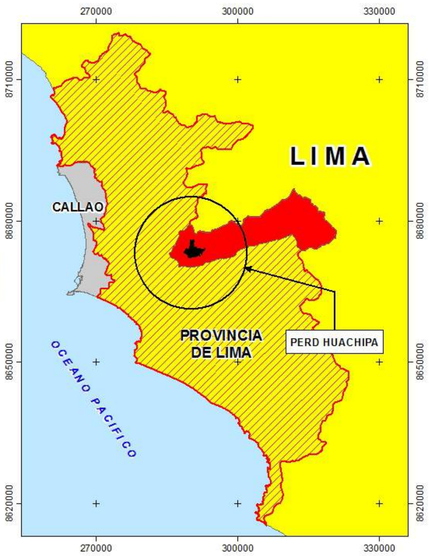


LEYENDA

- Centro Poblado
- Río Huaycoloro
- Canales de Riego
- Curvas de Nivel Principales
- Curvas de Nivel Secundarios
- Red Vial Principal
- Red Vial Secundaria
- Manzanas
- Sitios Arqueológicos
- Area de Estudio



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

NIVEL DE RIESGO

SIMBOLO	RIESGO
	MUY ALTO
	ALTO
	MEDIO

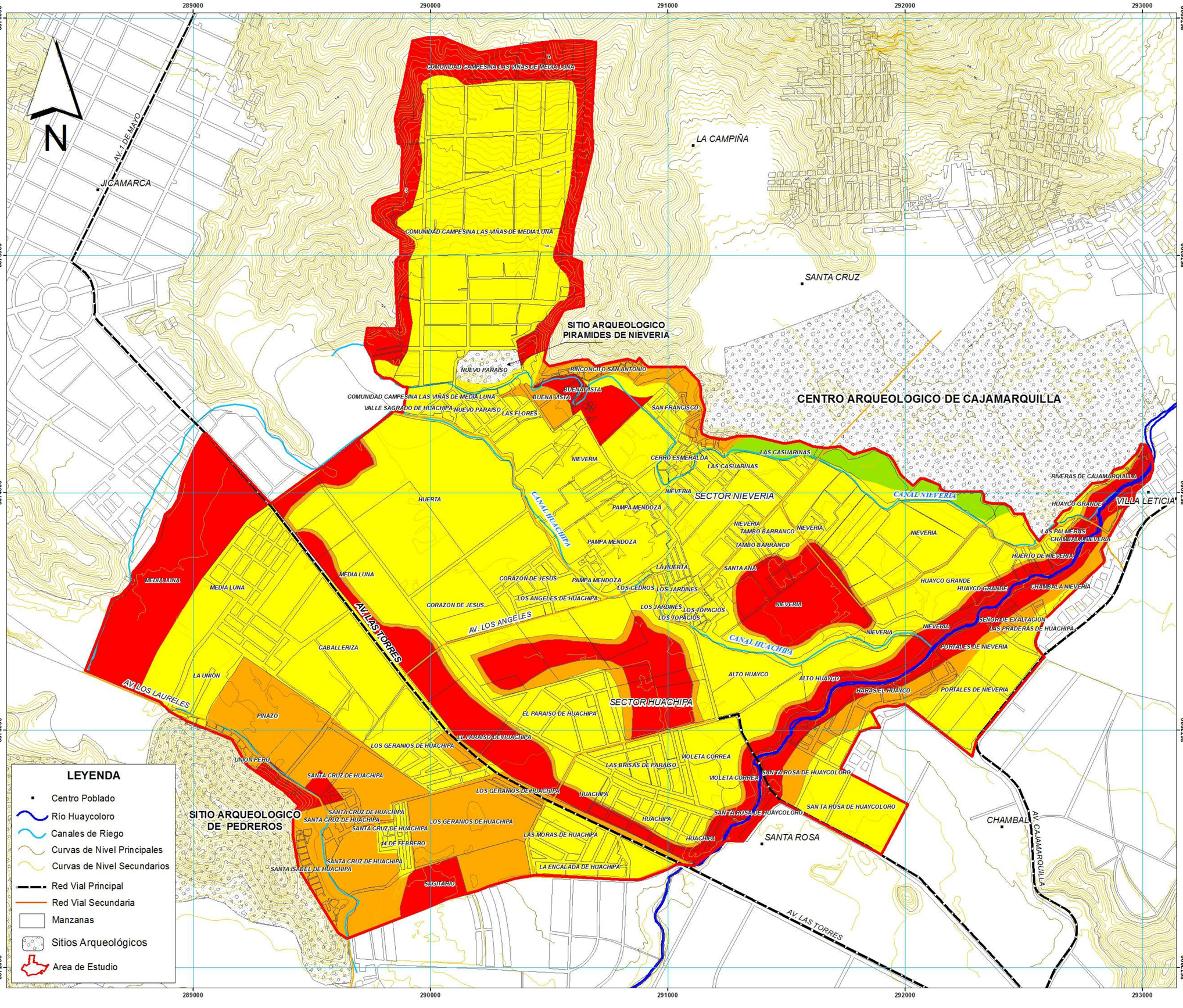
ESCALA: 1/7,500

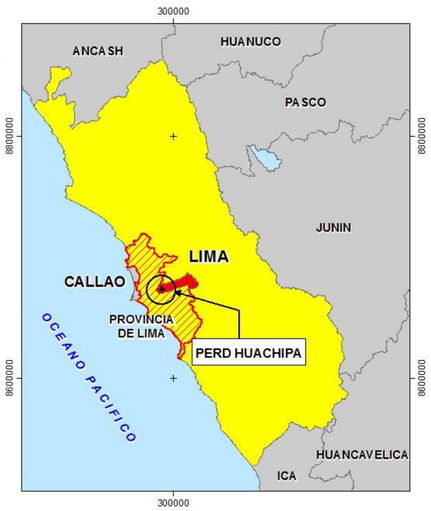
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

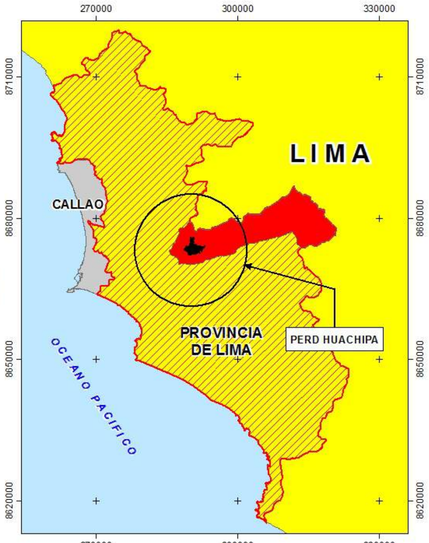
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA	**ESCENARIOS DE RIESGOS ANTE PELIGROS GEOLOGICOS- GEOTECNICOS**				**42**
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				
PROV.: LIMA	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
DPTO.: LIMA	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

NIVEL DE RIESGO

SIMBOLO	RIESGO
	MUY ALTO
	ALTO
	MEDIO
	BAJO

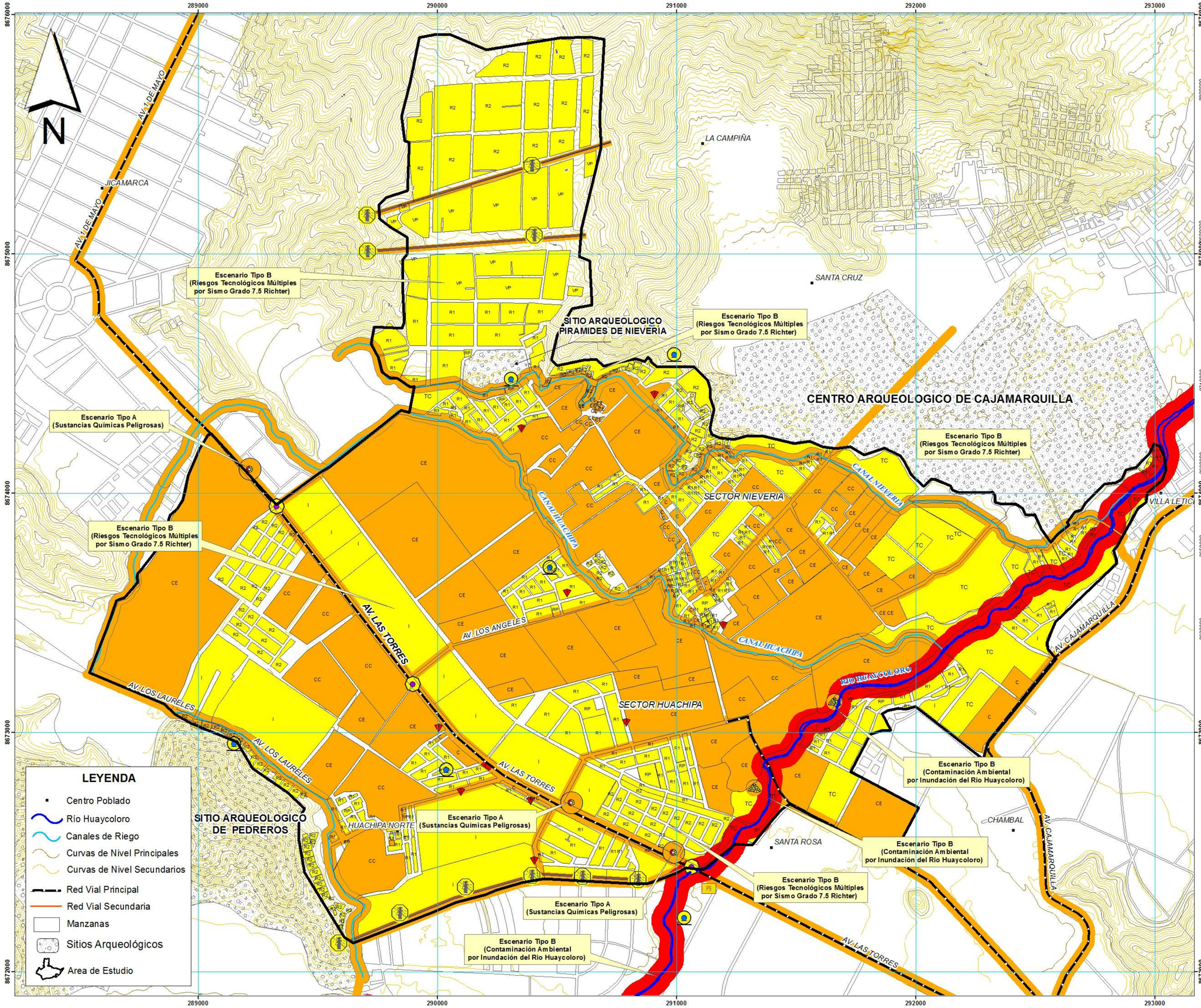
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

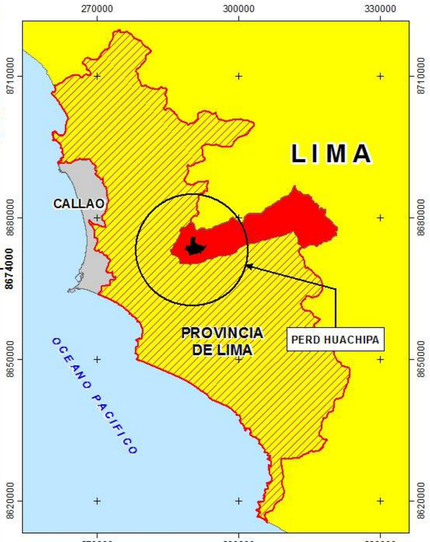
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	**ESCENARIO DE RIESGOS ANTE PELIGROS HIDROLOGICO-CLIMATICOS** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					**43**
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

NIVEL DE RIESGO

SIMBOLO	RIESGO
	MUY ALTO
	ALTO
	MEDIO

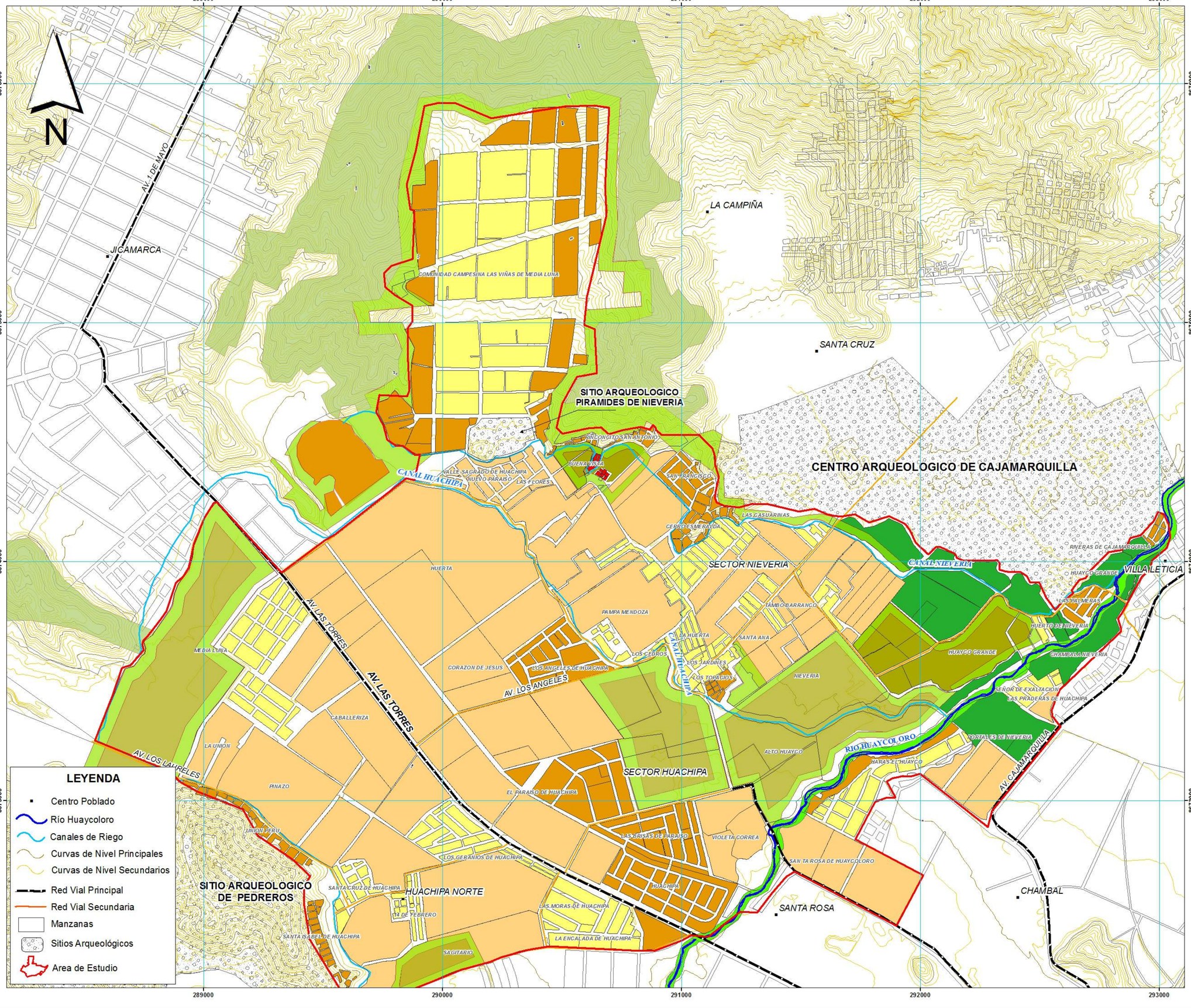
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

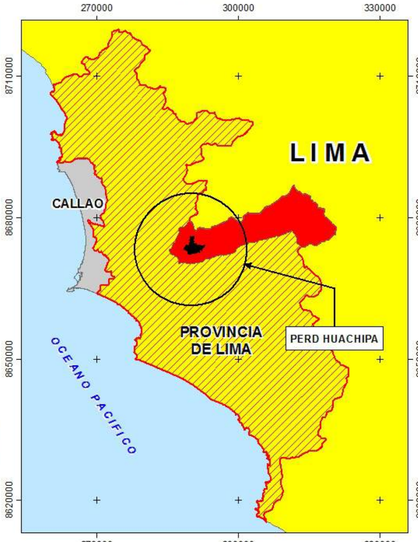
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA	**ESCENARIO DE RIESGO ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS**					**44**
DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					
	REVISADO POR: ARQ. ROSARIO BENDEZU	ELABORACION: EQUIPO TECNICO	ESCALA: 1:7,500	FECHA: MAR.2013	DATUM: WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

CLASIFICACION DEL USO DEL SUELO

AREA URBANA
- AREA URBANA APTA PARA SU CONSOLIDACION
- AREA URBANA CON RESTRICCIONES PARA SU CONSOLIDACION
- AREA URBANA EN SITUACION DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE

AREA DE EXPANSION URBANA
- AREA DE EXPANSION URBANA INMEDIATA
- AREA DE EXPANSION URBANA CON RESTRICCIONES MITIGABLES

AREA DE PROTECCION
- AREA AGRICOLA
- ZONA DE SEGURIDAD AMBIENTAL
- ZONA DE PROTECCION DE PAISAJE

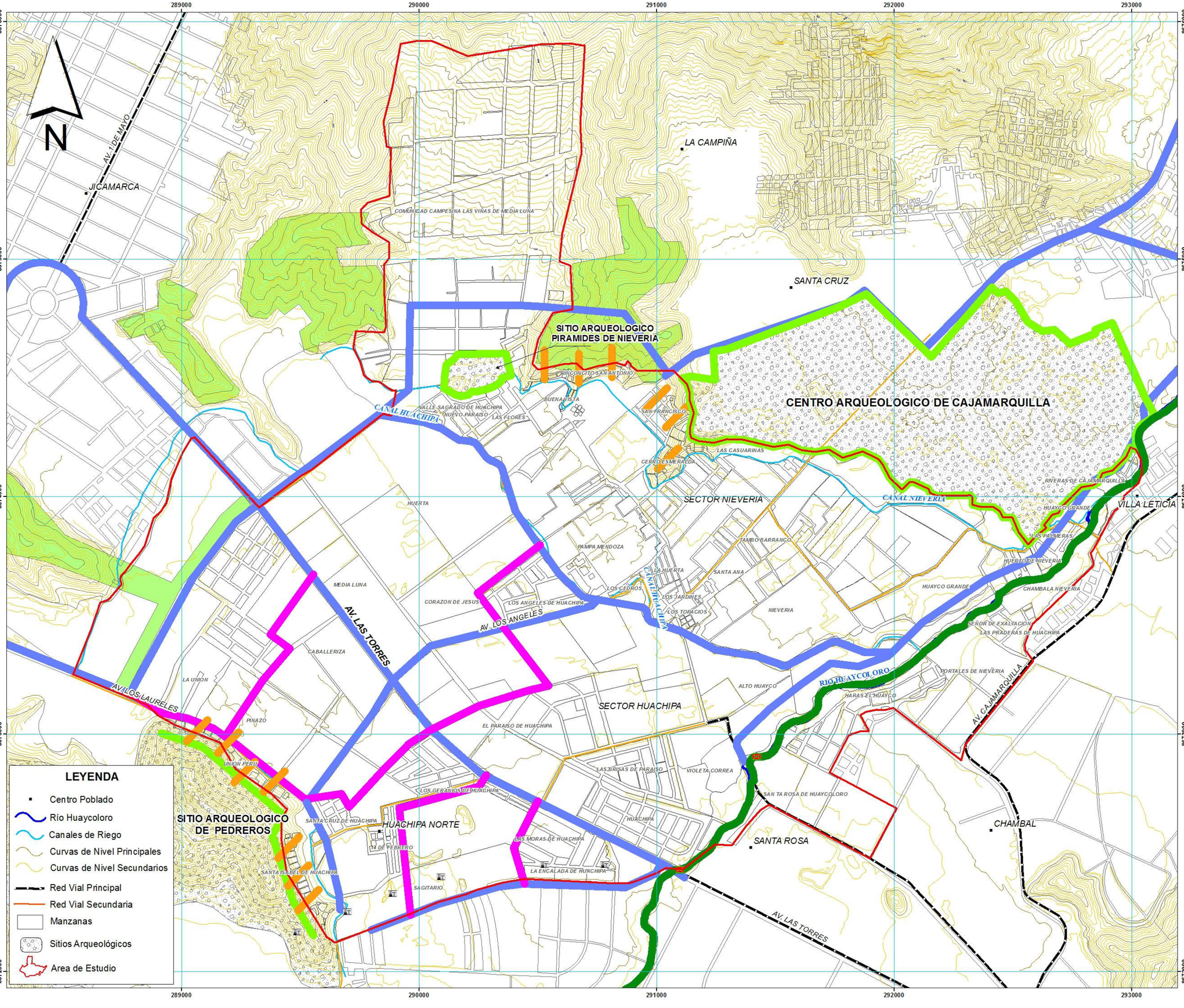
ESCALA: 1/7,500

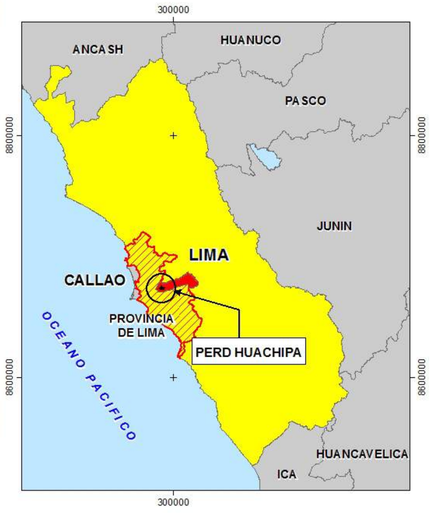
0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

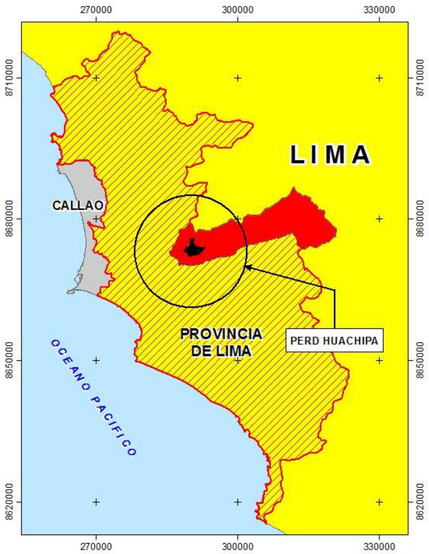
PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD

UBICACION:	MAPA:					
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	**SEGURIDAD FISICA Y AMBIENTAL ANTE ESCENARIOS DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLOGICO** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL					**45**
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:	
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S	





MAPA DE UBICACION
Escala: 1:2'500,000



MAPA DE UBICACION
Escala: 1:650,000

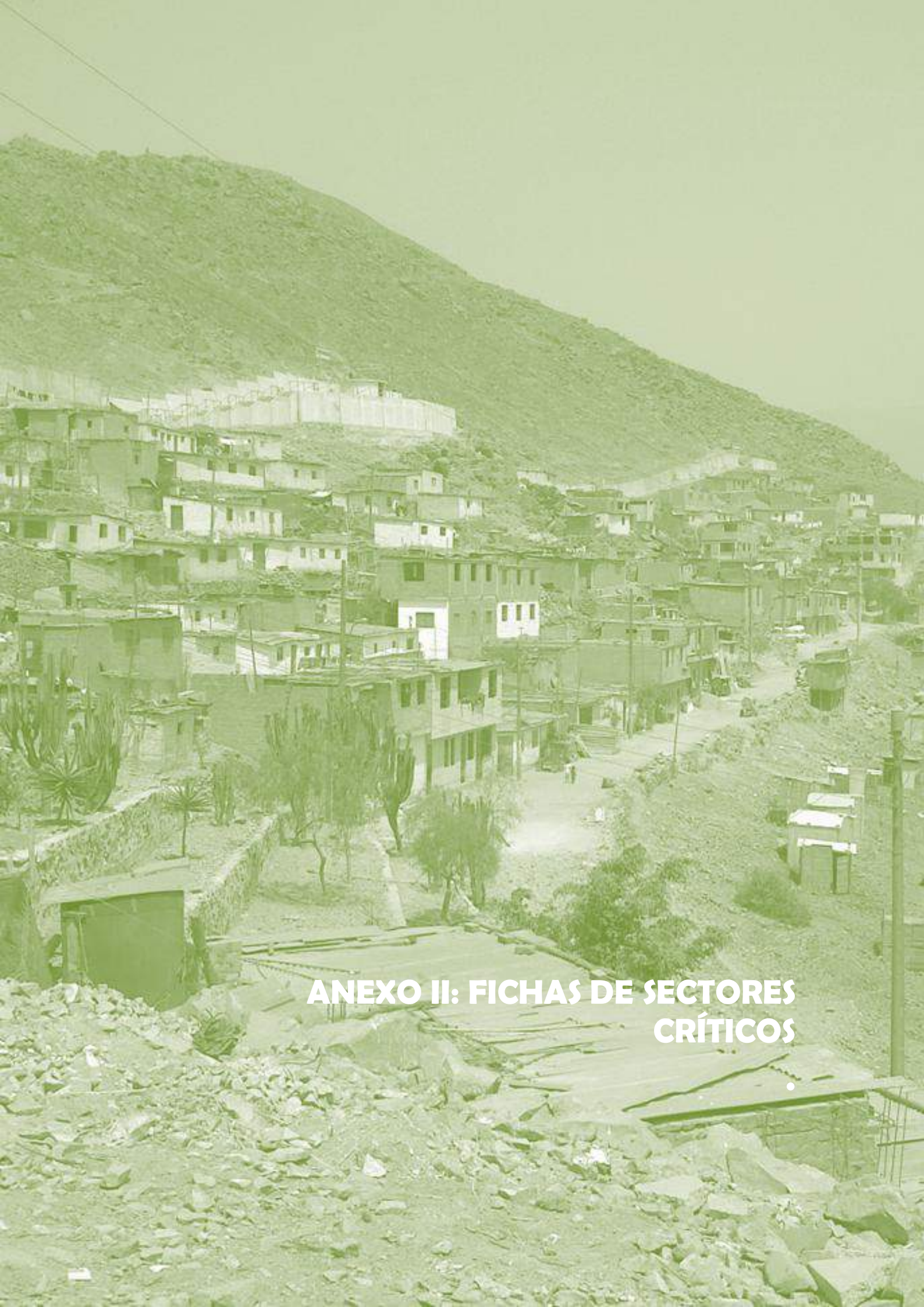
ESCALA: 1/7,500

0 0.15 0.3 0.6 Km.

Proyecto PERD INDECI-PNUD-CESAL

PROYECTO
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
PERD

UBICACION:	MAPA:				
SECTOR HUACHIPA DIST. : LURIGANCHO - CHOSICA PROV.: LIMA DPTO.: LIMA	**LOCALIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION** FUENTE: IGN, MLMP, CESAL				**46**
	REVISADO POR:	ELABORACION:	ESCALA:	FECHA:	DATUM:
	ARQ. ROSARIO BENDEZU	EQUIPO TECNICO	1:7,500	MAR.2013	WGS84-18S



ANEXO II: FICHAS DE SECTORES CRÍTICOS

	SECTOR I: PARAÍSO DE HUACHIPA

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona sur este **Superficie Total:** 11.31 ha. **Población:** 331 hab. **Densidad Neta:** 29 hab/ha. **Material Predominante:** Ladrillo.	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de taludes por humedecimiento durante lluvias intensas.	Pobladores, viviendas y vías.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA		
PERIODO	**OBJETIVOS**	**INTERVENCIONES**
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la ampliación del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio de Estabilización de los Taludes de las Excavaciones Colindantes. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Rehabilitación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de las obras de los Estudio de Estabilización de los Taludes de las Excavaciones Colindantes. • Ejecución de las obras del Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

	SECTOR II: LOS TOPACIOS

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Centro Este. **Superficie Total:** 2.25 ha. **Población:** 331 hab. **Densidad Neta:** 138 hab/ha. **Material Predominante:** Albañilería	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y/o derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de borde de excavaciones por humedecimiento durante lluvias.	Pobladores, viviendas, vías, Colegio.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA		
PERIODO	**OBJETIVOS**	**INTERVENCIONES**
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la ampliación del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio de Estabilización de los Taludes de las Excavaciones Colindantes. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaborado de estudio de reubicación del colegio de la zona.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Rehabilitación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de las obras de los Estudio de Estabilización de los Taludes de las Excavaciones Colindantes. • Ejecución de las obras del Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de las recomendaciones del estudio de reubicación del colegio de la zona.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR III: SANTA ANA

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur Oeste.

Superficie Total: 1.09 ha.

Población: 323 hab.

Densidad Neta: 296 hab/ha.

Material Predominante: Albañilería



PELIGROS

De origen Geológico Hidrológico: Sismos, colapso de edificaciones y/o colapso del canal.

De origen Climático: Desborde del canal Huachipa por grandes avenidas y lluvias intensas.

ELEMENTOS VULNERABLES

Pobladores, viviendas, vías, Posta médica de Huachipa.

NIVELES DE RIESGO

ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaboración de Estudio para la Canalización del Canal de Riego Huachipa, en la zona.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del estudio para la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de la obras del estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de la obras del estudio para la canalización del canal de riego Huachipa, en la zona.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR IV: CORAZÓN DE JESÚS Y LOS ÁNGELES DE HUACHIPA

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Central Este.

Superficie Total: 8.22 ha.

Población: 218 hab.

Densidad Neta:27 hab/ha

Material Predominante: Albañilería



PELIGROS	ELEMENTOS VULNERABLES
De origen Geológico Hidrológico: Sismos, colapso de edificaciones y/o colapso del canal. **De origen Climático:** Desborde del canal Huachipa por grandes avenidas y lluvias intensas.	Pobladores, viviendas, vías.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaboración de Estudio para la Canalización del Canal de Riego Huachipa, en la zona.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del estudio para la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de la obras del estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de la obras del estudio para la canalización del canal de riego Huachipa, en la zona.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR V: VIÑAS DE MEDIA LUNA

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Nievería, zona Norte **Superficie Total:** 37.98 ha. **Población:** 302 hab. **Densidad Neta:**8 hab/ha **Material Predominante:** Ladrillo y Adobe	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación. **De origen Climático:** Activación de pequeñas cárcavas al borde del cerro.	Pobladores, viviendas, vías.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaboración de Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de la obras del Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de las recomendaciones del Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR VI: SANTA ISABEL DE HUACHIPA Y UNIÓN PERÚ

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Oeste

Superficie Total: 37.98 ha.

Población: 302 hab.

Densidad Neta:8 hab/ha

Material Predominante: Ladrillo y Adobe



PELIGROS

De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación.

De origen Climático: Activación de pequeñas cárcavas al borde del cerro.

ELEMENTOS VULNERABLES

Pobladores, viviendas, vías y colegio.

NIVELES DE RIESGO

ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaboración de Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de la obras del Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de las recomendaciones del Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR VII: BUENA VISTA

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Nievería, zona norte **Superficie Total:** 0.32 ha. **Población:** 68 hab. **Densidad Neta:**213 hab/ha **Material Predominante:** Adobe	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y/o colapso de los taludes. **De origen Climático:** Activación de pequeñas cárcavas al borde del cerro; inestabilidad de los taludes excavados	Pobladores y viviendas.
	NIVELES DE RIESGO
	MUY ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Estudio de Evaluación de Obras de Protección y Tratamiento Integral.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación de Obras de Protección y Tratamiento Integral.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR VIII: CERRO ESMERALDA Y SAN FRANCISCO

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Nievería, zona Este **Superficie Total:** 7.85 ha. **Población:** 1,289 hab. **Densidad Neta:**164 hab/ha **Material Predominante:** Ladrillo, Adobe, Madera	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación. **De origen Climático:** Activación de pequeñas cárcavas al borde del cerro.	Pobladores, viviendas, vías y colegio.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras. • Elaboración de Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Elaboración de Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de la obras del Estudio para el Mejoramiento de la Seguridad de las Vías. • Ejecución de las recomendaciones del Estudio de Tratamiento de Integral de Quebradas.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR IX: ALAMEDA DE HUACHIPA (HUACHIPA)

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur (Colindante la Huaycoloro) **Superficie Total:** 15.33 ha. **Población:** 21 hab. **Densidad Neta:**1 hab/ha **Material Predominante:** Ladrillo	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación. **De origen Hidrológico:** Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro	Pobladores, viviendas y vías.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Limpieza y mantenimiento del cauce del rio Huaycoloro. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras • Estudio de mejoramiento del Sistema de Agua y • Desagüe. • Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Elaboración del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Ejecución de obras del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro y mejoramiento de puentes
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

	SECTOR X: SANTA ROSA DE HUAYCOLORO

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur (Colindante la Huaycoloro) **Superficie Total:** 1.90 ha. **Población:** 295 hab. **Densidad Neta:**155 hab/ha **Material Predominante:** Adobe	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación. **De origen Hidrológico:** Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro	Pobladores, viviendas.
	NIVELES DE RIESGO
	MUY ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Estudio de Evaluación de obras de protección y Tratamiento Integral de los márgenes del rio Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación de obras de protección y Tratamiento Integral.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XI: HARAS EL HUAYCO

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur (Colindante la Huaycoloro)

Superficie Total: 11.99 ha.

Población: 925 hab.

Densidad Neta: 77 hab/ha

Material Predominante: Ladrillo, Adobe



PELIGROS

De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación.

De origen Hidrológico: Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro

ELEMENTOS VULNERABLES

Pobladores, viviendas, vías y colegio.

NIVELES DE RIESGO

MUY ALTO /ALTO		

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Limpieza y mantenimiento del cauce del rio Huaycoloro. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras • Estudio de mejoramiento del Sistema de Agua y • Desagüe. • Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Elaboración del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Ejecución de obras del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro y mejoramiento de puentes
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XII: LAS PALMERAS Y HUERTO NIEVERÍA

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur Este (Colindante la Huaycoloro)

Superficie Total: 3.55 ha.

Población: 198 hab.

Densidad Neta: 56 hab/ha

Material Predominante: Ladrillo, Adobe



PELIGROS

De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación.
De origen Hidrológico: Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro

ELEMENTOS VULNERABLES

Pobladores, viviendas, vías.

NIVELES DE RIESGO

MUY ALTO /ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Limpieza y mantenimiento del cauce del rio Huaycoloro. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras • Estudio de mejoramiento del Sistema de Agua y • Desagüe. • Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Elaboración del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Ejecución de obras del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro y mejoramiento de puentes
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XIII: SEÑOR DE LA EXALTACIÓN

DIAGNOSTICO

Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur Este (Colindante la Huaycoloro)

Superficie Total: 1.57 ha.

Población: 177 hab.

Densidad Neta: 113 hab/ha

Material Predominante: Ladrillo.



PELIGROS

De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación.
De origen Hidrológico: Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro

ELEMENTOS VULNERABLES

Pobladores, viviendas, vías.

NIVELES DE RIESGO

MUY ALTO /ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Limpieza y mantenimiento del cauce del rio Huaycoloro. • Capacitación técnica para mejoramiento de viviendas y reforzamiento de estructuras • Estudio de mejoramiento del Sistema de Agua y • Desagüe. • Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Elaboración del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe. • Ejecución de obras del Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de Vías principales. • Ejecución de obras del Estudio de Defensa Ribereña del río Huaycoloro y mejoramiento de puentes
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XIV: RIBERAS DE CAJAMARQUILLA

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur Este (Colindante la Huaycoloro) **Superficie Total:** 2.13 ha. **Población:** 190 hab. **Densidad Neta:** 89 hab/ha **Material Predominante:** Adobe y Madera.	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones en mal estado de conservación. **De origen Hidrológico:** Inundaciones por desborde del rio Huaycoloro	Pobladores y viviendas.
	NIVELES DE RIESGO
	MUY ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Estudio de Evaluación de obras de protección y Tratamiento Integral de los márgenes del rio Huaycoloro.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación para la reubicación de la población expuesta. • Ejecución de la obras del Estudio de Evaluación de obras de protección y Tratamiento Integral.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XV: ÁREA DE EXPLOTACIÓN - HUACHIPA NOROESTE

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Noroeste **Superficie Total:** 26.39ha. **Población:** - **Densidad Neta:** - **Material Predominante:** -	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de taludes por humedecimiento durante lluvias intensas.	Vías colindantes, trabajadores de la zona.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Elaboración de un programa para el cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Elaboración de un estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Ejecución de las recomendaciones del estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XVI: ÁREA DE EXPLOTACIÓN - HUACHIPA CENTRO ESTE

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Centro Este **Superficie Total:** 27.28 ha. **Población:** - **Densidad Neta:** - **Material Predominante:** -	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de taludes por humedecimiento durante lluvias intensas.	Vías colindantes, trabajadores de la zona.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Elaboración de un programa para el cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Elaboración de un estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Ejecución de las recomendaciones del estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XVII: ÁREA DE EXPLOTACIÓN - NIEVERÍA SUR OESTE

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Sur Oeste **Superficie Total:** 6.54 ha. **Población:** - **Densidad Neta:** - **Material Predominante:** -	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de taludes por humedecimiento durante lluvias intensas.	Vías colindantes, trabajadores de la zona.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

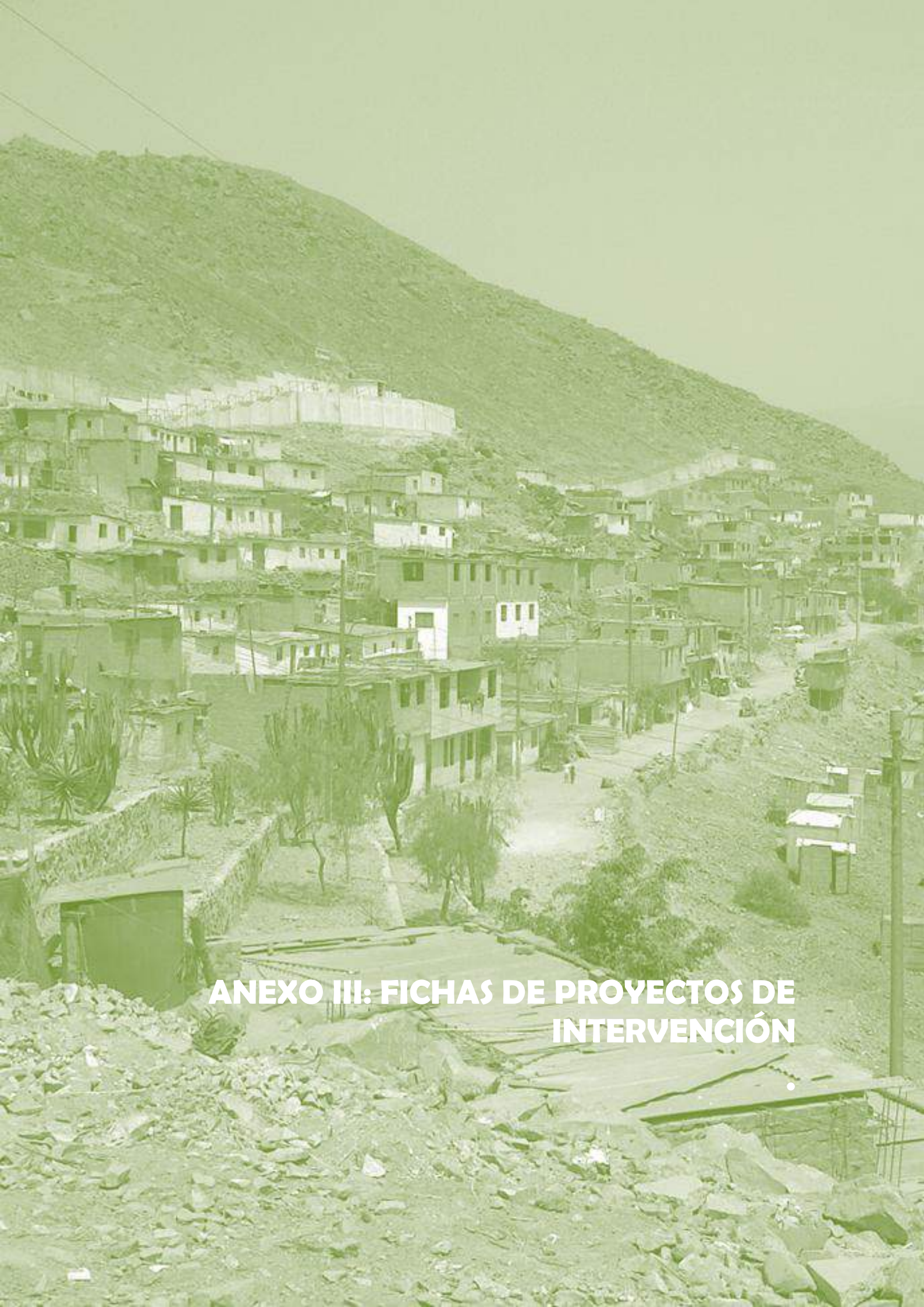
PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Elaboración de un programa para el cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Elaboración de un estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Ejecución de las recomendaciones del estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.

SECTOR XVIII: ÁREA DE EXPLOTACIÓN - NIEVERÍA CENTRO ESTE

DIAGNOSTICO	
Ubicación: Sector Huachipa, zona Centro Este **Superficie Total:** 1.65 ha. **Población:** - **Densidad Neta:** - **Material Predominante:** -	
PELIGROS	**ELEMENTOS VULNERABLES**
De origen Geológico: Sismos, colapso de edificaciones y derrumbe de taludes. **De origen Climático:** Colapso de taludes por humedecimiento durante lluvias intensas.	Vías colindantes, trabajadores de la zona.
	NIVELES DE RIESGO
	ALTO

PROPUESTA

PERIODO	OBJETIVOS	INTERVENCIONES
Corto Plazo	Elaboración de estudios e implementación de medidas especificas de prevención y mitigación de peligros.	• Elaboración de un programa para el cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Elaboración de un estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Mediano Plazo	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que consoliden la seguridad de sector.	• Cierre de las operaciones de explotación de minerales no metálicos en la zona. • Ejecución de las recomendaciones del estudio de zonificación que permita el empleo de la zona a mitigando las causas y los efectos del riesgo.
Largo Plazo	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo	• Evaluación de las acciones e intervenciones en el corto y mediano plazo. • Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física.



ANEXO III: FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN

PLAN DE ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

ORIENTADO AL AUMENTO DE LA RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD |DE HUACHIPA

I. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL :

- F.I 01- Implementación del plan urbano específico de Huachipa 2013-2021
- F.I 02 - Fortalecimiento de la Plataforma de Gestión de Riesgos - Comité de Defensa Civil.

II. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES: PREPARACIÓN PARA UNA RESPUESTA EFICAZ Y GESTIÓIN DE EMERGENCIAS

- F.C. 01 - Campaña escolar de sensibilización ambiental.

III. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS

- R.D.G. 01 - Reubicación de las torres de alta tensión.
- R.D.G. 02 - Sistema de muros de contención en laderas de cerros para la protección de las edificaciones y los servicios básicos.

IV. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS CLIMÁTICOS.

- R.D.H 01 - Plan integral de manejo de cuencas.
- R.D.H 02 - Limpieza y descolmatación de las riberas y cauce de la quebrada Huaycoloro en los sectores más críticos susceptibles a embalses.
- R.D.H 03 - Defensa ribereña de los márgenes de la quebrada Huaycoloro
- R.D.H 04 - Desarrollo de franjas marginales en las márgenes de la quebrada del Huaycoloro
- R.D.H 05 - Ejecución de barreras vivas en los márgenes de la quebrada Huaycoloro

- R.D.H 06 - Programa de limpieza y descolmatación del cauce y forestación de laderas de la quebrada Huaycoloro

V. REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES

- R.D.T 01- Programa de erradicación de la minería informal en canteras en el sector PERD-Huachipa.
- R.D.T 02 - Catastro de sustancias químicas peligrosas en el sector PERD Huachipa
- R.D.T. 03 - Campaña de control de la contaminación acústica
- R.D.T. 04 - Programa de fiscalización ambiental (DIA´s, EIAS, PAMAS) en las industrias del sector Huachipa
- R.D.T. 05 - Programa de monitoreo de la calidad físico-química del suelo agrícola.
- R.D.T 06 - Programa de profilaxis sanitaria integral de estructuras hidráulicas de agua potable.

VI. ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA

- I.U 01 - Infraestructura de cruce a desnivel - mejoramiento del puente las torres
- I.U 02 - Infraestructura de cruce a desnivel - construcción de puentes
- I.U 03 - Obras de infraestructura vial urbana y pavimentación
- I.U. 04 - Generación de corredor turístico cultural
- I.U. 05 - Acondicionamiento y defensa de refugios temporales – rutas de evacuación

PROYECTO INDECI PNUD 00066289
ESTUDIO: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES
PERD HUACHIPA (Nievería - Huachipa)

PROYECTO:	**PROGRAMA:**	
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN URBANO ESPECÍFICO DE HUACHIPA 2013-2021	**FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL**	
	CÓDIGO	**F.I. 01**

1.	**ASPECTOS GENERALES**				
	1.1 UBICACIÓN		**1.2 ANTECEDENTES**	**1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO**	
	Región	**Lima**	Incongruencias entre la zonificación vigente y los usos actuales. • Nuevo Plan Urbano Específico del Sector Huachipa Nievería, en proceso de aprobación, implementación y gestión	Estructurador y Dinamizador	
	Provincia	**Lima**		**1.4 PRIORIDAD**	
	Distrito	**Lurigancho Chosica**		**1**	
2.	**IDENTIFICACIÓN**				
	2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.			**2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS**	
	- Existe incompatibilidad de Usos del Suelo, entre la Zonificación vigente y los usos actuales: El sector Nievería tiene zonificación de Parque Metropolitano y se encuentra ocupado con uso residencial y su respectivo equipamiento mínimo. El sector Huachipa tiene zonificación ZRE y está ocupado con uso residencial densidad media y baja. - En ambos sectores (Huachipa y Nievería) se encuentran alterando la topografía del terreno, excavando el suelo y extrayendo de manera intensiva la arcilla para fabricación de ladrillos - La población viene ocupando lugares inadecuados: laderas empinadas, la faja marginal del río Huaycoloro, las zonas cercanas a las excavaciones, generando mayores escenarios de riesgo de desastres			INDECI-PNUD-CESAL – MUNICIPALIDAD LURIGANCHO CHOSICA **2.3 BENEFICIARIOS** Población del Sector Huachipa - Nievería	
3.	**FORMULACIÓN DEL PROYECTO**				
	3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			**3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN**	
	Implementar y gestionar el nuevo Plan Urbano que incorpora: - La Gestion de Riesgos de Desastres, desarrollada en el presente Estudio. - Evaluacion de las edificaciones, en cuanto a seguridad, y compatibilidad de usos. - Difusión de los nuevos roles y funciones en el Sistema Urbano Regional y Plan Vial. - Implementación y gestión de: la Zonificación de usos del suelo, plan vial y de transporte, los requerimientos de vivienda, de saneamiento ambiental, la preservación de las áreas e inmuebles de valor histórico monumental, y la reducción del riesgo de desastres.			Corto Plazo 	
	3.2 OBJETIVO GENERAL				
	I. Lograr que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad, en el marco de la GOBERNABILIDAD.				
4.	**ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS**				
	4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)		**4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**		
	S/. 50,000, Incluye: Reglamentación y estrategias de implementación		CESAL, Empresarios y Municipalidad Lurigancho Chosica Programa de Incentivos del MEF		

PROYECTO:	PROGRAMA:	
FORTALECIMIENTO DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	
	CÓDIGO	F.I. 02

1.	ASPECTOS GENERALES				
	1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
	Región	Lima	La actual Plataforma de Gestión del Riesgo de Desastres está capacitándose para dar un mejor servicio a la población.	Investigación	
	Provincia	Lima		1.4 PRIORIDAD	
	Distrito	Lurigancho Chosica		2	

2.	IDENTIFICACIÓN	
	2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS
	El cambio de la ley de gestión de riesgo de desastres y su reglamentación ha originado un mayor nivel de desorientación en los integrantes de lo que antes era Comité de Defensa Civil (hoy plataforma de GRD) y de la población. Acentuando la falta de entrenamiento en la logística de la gestión del riesgo y atención de emergencias Escasa participación en las jornadas de capacitación para aumentar la coincidencia acerca de un periodo de emergencia y riesgo inminente, evidencian la falta de preparación y atención inmediata.	INDECI-PNUD-CESAL – MUNICIPALIDAD LURIGANCHO CHOSICA **2.3 BENEFICIARIOS** Población del Sector Huachipa - Nievería

3.	FORMULACIÓN DEL PROYECTO	
	3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
	El proyecto contempla la difusión del Plan Urbano y la capacitación : • La identificación de las zonas de peligro, las condiciones de vulnerabilidad adecuadas para funcionar como refugios y efectuar las obras de acondicionamiento y protección necesarias. CAPACITACIÓN 1.1. Información sobre riesgos y alertas tempranas: MONITOREO Y EVALUACION 1.2. Conocimiento y educación para crear una cultura de seguridad y resiliencia * Identificacion de rutas de evacuacion y acceso a los refugios.	Corto, Mediano y Largo Plazo **ESQUEMA** 
	3.2 OBJETIVO GENERAL	
	Identificar y acondicionar espacios y edificaciones ubicados en zonas seguras, con aptitud para ser usados como refugios temporales, para albergar provisionalmente a la población damnificada en caso de desastres.	

4.	ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS	
	4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
		CESAL, Empresarios y Municipalidad Lurigancho Chosica

PROYECTO:	PROGRAMA:
CAMPAÑA ESCOLAR DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES
	CÓDIGO: F.C. 01

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**		No estructural	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho Chosica**		**Alta**	

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

No existe conciencia desde la etapa escolar sobre el riesgo que presentan las amenazas naturales y los beneficios de la mitigación y prevención, para disminuir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la población.

Por ello, sensibilizar a la población escolar acerca de la importancia de proteger el ecosistema que habitan y preservar los recursos naturales, evitando la contaminación ambiental en todas sus formas.

2.2 ACTORES INVOLUCRADOS

MINEDU UGEL
IEs del Sector Huachipa

2.3 BENEFICIARIOS

Población escolar del sector

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en sensibilizar a la población escolar acerca del uso racional de los recursos naturales y la importancia de evitar la contaminación ambiental de aguas, suelo y aire. La campaña está dirigida a los escolares de los niveles inicial, primaria y secundaria de cada plantel nacional y particular del distrito y se llevará a cabo mediante la capacitación especializada de los maestros y el dictado de charlas y seminarios a los escolares de manera periódica.

3.2 OBJETIVO GENERAL

Sensibilizar a la población escolar acerca de la importancia de proteger el ecosistema que habitan y preservar los recursos naturales.

3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN

FOTO



4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 17 500.00	**Gobierno Local, Gobierno Regional y Ministerio de Salud.**

PROYECTO:	PROGRAMA:
REUBICACION DE LAS TORRES DE ALTA TENSION	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS
	CÓDIGO: R.D.G 01

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Las torres de alta tensión que atraviesan las áreas de los sectores Huachipa y Nievería, han sido instalados en los niveles naturales en su momento; sin embargo debido a la creciente actividad de explotación de las terrazas de arcilla para elaboración de ladrillos, el nivel del suelo ha descendido quedando las torres plantadas sobre monticulos.de arcilla sin confinamiento	Estructurador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Chosica - Lurigancho**		**Primera**	**Mediano Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Las torres de Alta tensión que atraviesan las áreas de Huachipa y Nievería han quedado con la cimentación sobre montículos altos de suelo natural -arcilla-, dado que los materiales originales que los rodeaba han sido explotados por los propietarios de las parcelas quedando actualmente el nivel del suelo por lo menos a 12.00 m. de su nivel original; debido a que estas estructuras se encuentran en medio de la población que activamente se encuentran desarrollando sus labores, representa un peligro el colapso o el desplome de esta estructura en casos de un gran sismo, trayendo consecuencias fatales. Por lo cual es importante la reubicación de estas estructuras y las líneas de transmisión por rutas alternas que ofrezcan mayor seguridad ante posibles desastres.	Empresa Privada Prestadora de Servicios de Energía Eléctrica, Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica. **2.3 BENEFICIARIOS** Población de los sectores de Huachipa y Nievería.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO (Proyecto Integral)
* Realizar un estudio de Ruta, por donde sea posible el nuevo trazo de la linea de transmision, hasta con tres alternativas, considerando la creciente demanda de explotacion de material terreo para la elaboracion de ladrillos. * Levantamiento topografico (planta , perfil y secciones) a nivel de detalle del relieve por donde va la linea de transmisión, a fin de conocer las dificultades y el diseño de estructuras adicionales y Ejecucion del Proyecto. * Monitoreo de las lineas de alta tension, atraves de fibra óptica y considerar trabajos de operación y mantenimiento , por lo menos anualmente.	1Año **FOTO** 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Reubicar las torres de alta tensión que se encuentran en peligro de desplomarse a través de una línea de transmisión alterna segura.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.1'200,000.00	Empresa Privada Prestadora de Servicios de Energía Eléctrica.

PROYECTO:	PROGRAMA:
SISTEMA DE MUROS DE CONTENCION EN LADERAS DE CERROS PARA LA PROTECCION DE LAS EDIFICACIONES Y LOS SERVICIOS BASICOS	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS
	CÓDIGO: R.D.G 02

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Las viviendas ubicadas en las laderas de los cerros; como el cerro Esmeralda, los poblados Alto Perú y Santa Isabel de Huachipa se encuentran afectadas por caídas y desplazamiento de rocas.	Estructurador	
Provincia	**Lima**		**1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD**	
Distrito	**Lurigancho - Chosica**		**Primera**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
El Proyecto contribuirá a dotar a los pobladores de los asentamientos humanos que habitan en laderas de los cerros, de una infraestructura necesaria para la protección de tuberías de agua, desagüe y demás servicios básicos mediante la construcción de muros de contención; además de mejorar la infraestructura vial dando seguridad al tránsito peatonal de los pobladores de las partes más altas de los cerros evitando desplazarse sobre superficies inclinadas accidentadas y finalmente mejorar el entorno urbano con la mitigación de posibles deslizamientos de materiales.	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica. **2.3 BENEFICIARIOS** Población de los sectores de Huachipa y Nievería.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
* Levantamiento topográfico (planta , perfil y secciones) a nivel de detalle de las zonas pobladas en laderas de cerros que permita conocer el estado actual de los accesos y condiciones actuales de los servicios y plantear un sistema de retención de gravedad eficiente que ofrezca seguridad. * Ejecucion del Proyecto	5 meses **FOTO** 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Brindar protección a las viviendas, redes de agua y desagüe, así como mejorar las condiciones de tránsito peatonal de los pobladores, mediante la construcción de muros de contención en las laderas de los cerros poblados.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.800,000.00	FONCOMUN de Municipalidad de Chosica-Lurigancho.

PROYECTO:	PROGRAMA:
PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE CUENCAS	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS
	CÓDIGO: R.D.H. 01

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Desde 1995, la empresa SEDAPAL, inició el denominado Plan de Recuperación Ecológica y Ambiental de la Cuenca del río Rímac. Desde el año 1998, el reconocimiento de esta área como Reserva Ecológica y Ambiental del río Rímac, parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado. No se debe descuidar la inclusión de la quebrada Huaycoloro, dentro de este contexto.	Estructurador y dinamizador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Mediano y largo Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
El manejo integral de la Subcuenca en lo que respecta al área de influencia, es el conjunto de políticas y estrategias dirigidas a superar las actuales condiciones ambientales que se presentan en el ámbito de los sectores de Huachipa y Nievería. Las actuales características ambientales registradas en toda esta zona, se deben a causas naturales o antrópicas y dentro de ellas destacan la depredación intensiva de canteras de arcilla para dar paso a la disminución de áreas agrícolas y relativamente al crecimiento urbano, la contaminación del curso de agua y las inundaciones; que justifican el interés de proponer el ordenamiento y manejo integral de la cuenca.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población de los sectores urbanos de Nievería, Huachipa y Cajamarquilla

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El estudio de la subcuenca en su primera etapa deberá realizar la caracterización hídrica del río. La propuesta para el ordenamiento territorial de la cuenca respetará las áreas de uso agrícola, de preservación ecológica, de seguridad física, etc. De igual manera, establecerá las soluciones y acciones concretas a los problemas de manejo de los recursos naturales, tratamiento de los problemas ambientales, los emplazamientos en riesgo (control de inundaciones), entre otros. Debe asegurarse la participación activa y concertada de la población e instituciones involucradas en la formulación de los estudios.	3 meses
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
– Lograr la adecuada gestión de los recursos naturales, optimizando y potenciando el uso de la cuenca. – Promover la conservación del recurso suelo.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.120,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente, ANA.

PROYECTO:	PROGRAMA:	
LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN DE LAS RIBERAS Y CAUCE DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO EN LOS SECTORES MÁS CRÍTICOS SUSCEPTIBLES A EMBALSES	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS	
	CÓDIGO	R.D.H. 02

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	El Sistema de escurrimiento fluvial de la Quebrada Huaycoloro se vio afectado, principalmente, en los años 1987, 1998 y 2012. La falta de un adecuado manteniendo del cauce que se traduce en trabajos de descolmatación y limpieza de residuo sólido y material orgánico (malezas troncos), produjo un caudal de material de arrastre que origino retención del flujo en infraestructuras de paso y su consecuente desbordamiento por sus riberas provocando desastres en las zonas pobladas.	Estructurador y dinamizador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
La deficiencia en la falta de trabajos periódicos de limpieza y descolmatación del cauce, trae como consecuencia la existencia del problema de obstaculización del recorrido natural de las aguas en épocas de lluvias, reduciendo la capacidad de conducción del cauce en determinados tramos. En tal sentido, se considera necesaria la limpieza periódica del cauce, eliminando basura acumulada, sedimentos eólicos o producto de procesos de colmatación derivados de eventos climáticos pasados, además de vegetación silvestre que pueda dificultar el paso del flujo. Estos trabajos deben comprender todo el tramo involucrado en la zona de estudio, a fin de dar protección a los sectores poblados y zonas agrícolas. El proyecto es complementario al proyecto de "Defensa ribereña de los márgenes de la quebrada Huaycoloro", "Plan integral de Manejo de Cuencas".	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima. **2.3 BENEFICIARIOS** Población de los sectores urbanos de Nievería y Huachipa

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
* Levantamiento topografico (planta , perfil y secciones) a nivel de detalle del cauce de la quebrada, cuya longitud en el area de estudio es de aproximadamente 3.5 Km.; que permita conocer el estado actual de sus seccciones hidráulicas y margenes. * Fomentar el mantenimiento anual, del cauce fluvial de la quebrada, por parte de las instituciones responsables; asi como propiciar una cultura de limpieza en la población, evitando arrojar desechos y otros al sistema.	2 meses **FOTO** 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Proteger a los sectores urbanos y rurales de los sectores de Nievería y Huachipa de los desbordes causados por la falta de limpieza y colmatación del cauce de la Quebrada del Huaycoloro.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.120,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica.

PROYECTO:	PROGRAMA:
DEFENSA RIBEREÑA DE LOS MÁRGENES DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS
	CÓDIGO: R.D.H. 03

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	El Sistema fluvial de la Quebrada Huaycoloro se ha visto afectado últimamente en los años 1987, 1998 y 2012, debido a un inadecuado sistema de mantenimiento del cauce y carencia de infraestructuras de protección en zonas vulnerables. El desbordamiento de las aguas provocó la inundación de los sectores de Campoy, Zarate y Cajamarquilla	Estructurador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El encauzamiento de la quebrada Huaycoloro en el área de estudio, el cual abarca un área de drenaje de 25.75 km^2, y una longitud de recorrido de 4.0 km., es de suma necesidad. La falta de trabajos periódicos del mantenimiento del cauce, han traído como consecuencia la obstaculización del recorrido natural de las aguas en épocas de lluvias, reduciendo la capacidad de conducción del cauce en determinados tramos.

En tal sentido, se considera necesaria la limpieza periódica del cauce, eliminando residuo sólido acumulado, sedimentos o productos de procesos de colmatación derivados de eventos climáticos pasados, y, vegetación silvestre que pueda dificultar el paso del flujo.

Como primera etapa, se proyecta encausar con sistemas de gaviones y enrocado, en las zonas más susceptibles a desbordamientos.

2.2 ACTORES INVOLUCRADOS

Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima.

2.3 BENEFICIARIOS

Población de los sectores urbanos de Nievería y Huachipa

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

* Levantamiento topografico (planta , perfil y secciones) a nivel de detalle del cauce de la quebrada, cuya longitud en el área de estudio es de aproximadamente 3.5 Km.; que permita conocer el estado actual de sus secccciones hidráulicas y margenes; asi como evaluar sus parámetros geométricos e hidráulicos que permitan conocer su capacidad de descarga, y plantear el mejoramiento de dichas infraestructuras asi como una adecuada operación y mantenimiento de la misma.

* Infraestructura de encausamiento a base de sistemas de gavionería en los sectores suceptibles a desbordamientos.

3.2 OBJETIVO GENERAL

Proteger las márgenes de la quebrada Huaycoloro de problemas de erosión e inundación generados por el incremento del volumen y empuje del caudal. Se requiere la descolmatación y encauzamiento de la quebrada Huaycoloro afluente del río Rímac.

3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN

3 meses

FOTO



4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 450,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica.

PROYECTO:	PROGRAMA:
DESARROLLO DE FRANJAS MARGINALES EN LAS MÁRGENES DE LA QUEBRADA DEL HUAYCOLORO	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS
	CÓDIGO: R.D.H 04

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Los desbordes del Huaycoloro en los años 1987, 1998 y 2012, han causado daños materiales y pérdidas de vidas humanas, debido a que los sectores adyacentes a las riberas, han sido poblados, por tanto expuestos al peligro ante cualquier desbordamiento debido a una avenida, reduciendo y/o dejando sin opción a contar con espacios a ambas márgenes o fajas de retiro para un mejor comportamiento hídrico del cauce.	Estructurador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
A medida que el área de estudio se ha ido transformando de una zona agrícola a una zona de explotación y aprovisionamiento de insumo para la elaboración de ladrillos, la población se ha ido incrementando gradualmente a través de los años, por intermedio de asociaciones de propietarios, cubriendo de esta manera sectores de cultivos así como zonas aledañas a las ruinas arqueológicas y asentándose en los márgenes de la quebrada reduciendo, y limitando la franja marginal que debe tener el cauce fluvial con la finalidad de un adecuado manejo de la cuenca hídrica.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima, Gobierno Regional de Lima.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población de los sectores urbanos de Nievería y Huachipa

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
- Evitar la construcción en la franja ribereña de la quebrada de Huaycoloro. - Establecimiento de normas especificas que prohíban la construcción en este cauce. - Demarcación física de los márgenes del cauce natural mediante hitos, tramos de enmallado y cercos de piedra, para evitar que los propietarios hagan rellenos u otras obras ganando terreno hacia el cauce natural. - Para definir la franja marginal del río, queda por determinar el cauce estable del mismo, que deberá contar con información topográfica y estimación de caudales. En todo caso implementar la faja marginal en las márgenes de ríos y quebradas, en ancho que varía de 25 a 30 m. en base a la configuración existente de sus margenes.	3 meses
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
Definir el cauce del río para delimitar su faja marginal, con la finalidad de desarrollar programas y obras de protección del área inundable adyacente al río y disminuir los efectos producidos por inundaciones fluviales.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.150,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, Ministerio de Transporte, Ministerio del Medio Ambiente.

PROYECTO:	PROGRAMA:	
EJECUCIÓN DE BARRERAS VIVAS EN LOS MÁRGENES DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS	
	CÓDIGO	R.D.H. 05

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Los desbordes del Huaycoloro en los años 1987, 1998 y 2012, se produjeron principalmente por la falta de un adecuado manteniendo del cauce y sus márgenes deteriorando las zonas de escurrimiento. En el área de estudio, existen procesos erosivos y tramos de reducida cobertura vegetal que conlleva a reforestar las riberas.	Estructurador y dinamizador	
Provincia	**Lima**		**1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD**	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Corto y Mediano Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Existen áreas que presentan procesos de erosión fluvial, debido a la naturaleza inconsolidada del suelo, que es arrastrado por las aguas, particularmente a causa de lluvias excepcionales, afectando suelos productivos y áreas urbanas.

Mediante reforestación, se protege las márgenes de los cauces fluviales mejorando su medio ambiente y contribuyendo a la estabilización de áreas expuestas a procesos de erosión.

2.2 ACTORES INVOLUCRADOS

Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima.

2.3 BENEFICIARIOS

Población de los sectores urbanos de Nievería y Huachipa

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto considera la forestación de barreras vivas del ámbito del curso de ríos y quebradas, utilizando para el efecto especies nativas, combinadas con especies adaptadas al medio, a fin de fijar el suelo y reducir la velocidad de las avenidas, en caso de lluvias excepcionales.

El estudio debe incluir la definición de acciones y medidas complementarias para el establecimiento de las márgenes de seguridad destinados a la protección y mantenimiento de las obras de defensa.

Estas barreras actúan como una pared o colador y retienen la mayor parte del suelo agrícola así como la materia orgánica arrastrada por el agua de lluvia. Son barreras mixtas que combinan elementos vegetales con estructuras.

3.2 OBJETIVO GENERAL

Reducir los riesgos de inundación por posibles desbordes del río en el área de influencia adyacente ya sea a las obras de encauzamiento o al cauce natural, para garantizar la seguridad física de la población y el resguardo de las inversiones existentes.

3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN

2 meses

FOTO



4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.100,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente

PROYECTO:	PROGRAMA:
PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN DEL CAUCE Y FORESTACION DE LADERAS DE LA QUEBRADA HUAYCOLORO	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS - CLIMÁTICOS
	CÓDIGO: R.D.H. 06

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Lavaje de suelos en las laderas de la subcuenca Huaycoloro.	Estructural	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho Chosica**		**Alta**	

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
No existe protección ecológica de las laderas del ámbito con especies arbóreas o arbustvas.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Habitantes Asentados en laderas y terrazas del Río Huaycoloro

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en realizar la siembra de pastos, arbustos y árboles en las partes altas de las laderas con fines de reducir y/o mitigar los fenómenos de remoción de masas como deslizamientos, avalanchas y derrumbes además de huaycos. La siembra de especies vegetales contribuirá a mejorar el paisaje urbano. A su vez; la creación de hábitats urbanos introducidos en el área de estudio beneficiara a las especies de fauna en un contexto de nueva ecología de ciudad.	FOTO 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Reducir los riesgos de huaycos, deslizamientos y derrumbes en las laderas de la quebrada Huaycoloro, mediante la siembra de árboles, arbustos y pastos.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 22 000.00	**Gobierno Local, ONGs.**

PROYECTO:	PROGRAMA:
PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE LA MINERÍA INFORMAL EN CANTERAS EN EL SECTOR PERD-HUACHIPA	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 01

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Explotación indiscriminada del suelo.	Estructural	
Provincia	**lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Chosica - Lurigancho**		**Alta**	

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Actividades de extracción de materiales de construcción de manera informal.	MINEM, MINAM, Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población de Huachipa, Cajamarquilla y Nievería.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en el diseño y ejecución de un Programa de erradicación de la Minería Ilegal en las Canteras de Arcilla en base a la legislación ambiental y sectorial vigente (Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental, Ley de Minería y Ley Orgánica de Municipalidades).	
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
Formalizar la actividad minera ilegal de las canteras de arcilla; insumo de la industria ladrillera.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/ 14 200.00	**Gobierno Local, y Financiamiento Internacional**

PROYECTO:	PROGRAMA:
CATASTRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN EL SECTOR PERD HUACHIPA	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 02

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Funcionamiento informal de locales de expendio de sustancias químicas.	No Estructural	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho - Chosica**		**Alta**	

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
No existe un registro actualizado y control de locales que manipulan sustancias químicas peligrosas.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población Empleada en Empresas o Locales Comerciales que almacenan, distribuyen o manipulan sustancias peligrosas.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en la elaboración del inventario de comercios e industrias que manipulan sustancias peligrosas las mismas que requieren ser evaluadas en cuanto a sus características de toxicidad, reactividad, inflamabilidad, explosividad etc. El catastro hará posible conocer el posicionamiento geográfico de precisión de las industrias sirviendo como insumo para realizar futuros estudios de riesgos químicos y para supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.	**FOTO**
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Elaborar un inventario de los locales comerciales e industrias que trabajan con sustancias químicas al interior del área de estudio	



4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 18, 050.00	**Gobierno Local y Ministerio de Salud.**

PROYECTO:	PROGRAMA:
CAMPAÑA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 03

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Niveles de ruido excesivos en áreas de ladrilleras próximas a la áreas residenciales.	No estructural	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho Chosica -**		**Alta**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Intenso ruido generado por las canteras , ladrilleras, trailers, camiones, retroexcavadoras entre otros vehículos que circulan por las vías principales e inclusive las vecinales.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población del sector de estudio.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en sensibilizar a la población, principalmente conductores de vehículos e industrias que generan ruidos molestos, acerca del daño a la salud que representa la polución acústica, de modo que se haga menos ruido por la bocina de sus vehículos, mototaxis y otras fuentes. El proyecto consiste en la difusión de propaganda por medios de comunicación masiva además de la capacitación de la población y funcionarios de industrias en el tema de la supresión de la contaminación sonora, con la finalidad de evitar enfermedades auditivas y nerviosas en la población.	**FOTO** 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Minimizar el impacto de sonidos molestos e intempestivos que producen daños psicológicos o fisiológicos no deseados en la población.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 7 100.00	Gobierno Local y Ministerio de Salud.

PROYECTO:	PROGRAMA:
PROGRAMA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (DIAS,EIAS, PAMAS) EN LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR HUACHIPA	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 04

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO
Región	**Lima**	No existe supervisión por parte de la autoridad ambiental de los DIAS, EIAS y PAMAS de las industrias formales e el área.	Estructural
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD
Distrito	**Lurigancho Chosica**		**Alta**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Las concesiones mineras formales no tienen fiscalización.	MINAM, MINEM, OEFA.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población del sector de estudio.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en la ejecución de un Programa de Fiscalización de Industrias con el objetivo de supervisar el cumplimiento de la Ley del Sistema Nacional de Impacto Ambiental, mediante el cual las industrias presentan a la autoridad competente un estudio ambiental que predice los impactos negativos al ecosistema y plantea el manejo adecuado de los riesgos ambientales resultantes de la actividad propuesta.	FOTO 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Prevenir y mitigar los impactos de la contaminación ambiental producida por las Industrias del Sector Huachipa.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 20 300.00	Gobierno Local y Cooperación Internacional.

PROYECTO:	PROGRAMA:
PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL SUELO AGRÍCOLA.	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 05

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Degradación y pérdida de fertilidad de suelos en el área.	Estructural	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho Chosica**		**Prioridad 3**	

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Existe una degradación progresiva en la calidad del suelo agrícola y su fertilidad debido a la remoción, contaminación y ocupación urbana.	Municipalidad Distrital de Lurigancho – Chosica, MINAG, MINAM.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población del Sector Huachipa

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en realizar evaluaciones físico-químicas de las tierras de cultivo para conocer el nivel de contaminación del suelo y proponer soluciones viables a partir del conocimiento de los elementos tóxicos presentes y sus probables orígenes y fuentes. Los ensayos del monitoreo se llevarán a cabo cada 6 meses.	
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
Analizar periódicamente la calidad físico química del suelo agrícola para determinar acciones que prevengan o minimicen su contaminación.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 5 500	**Gobierno Local, Cooperación Internacional y MINAG.**

PROYECTO:	PROGRAMA:
PROGRAMA DE PROFILAXIS SANITARIA INTEGRAL DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE AGUA POTABLE.	REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES TECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES
	CÓDIGO: R.D.T 06

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO
Región	**Lima**	Falta de saneamiento de la infraestructura de abastecimiento de agua potable en la zona.	Estructural
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD
Distrito	**Lurigancho Chosica**		**Alta**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Falta de limpieza y mantenimiento de reservorios e infraestructura en general de abastecimiento de agua potable.	SEDAPAL, DIGESA.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Pobladores de la zona de estudio.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El proyecto consiste en la evaluación previa de la infraestructura de saneamiento básico para la posterior aplicación de los procesos de desinfección, desinsectación y desratización de Plantas de Tratamiento, Reservorios y Pozos de Agua Potable. Estos tratamientos de Profilaxis sanitaria elevarán la calidad del agua potable disminuyendo los impactos negativos por contaminación de agua para consumo humano en la población.	**FOTO** 
3.2 OBJETIVO GENERAL	
Realizar un programa de saneamiento ambiental integral en todas las estructuras hidráulicas del Sector PERD HUACHIPA consistente en procesos de desinfección de tanques cisternas y elevados, desinsectación y desratización.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 19 500.00	**Gobierno Local, SEDAPAL y Ministerio de Salud.**

PROYECTO:	PROGRAMA:
INFRAESTRUCTURA DE CRUCE A DESNIVEL MEJORAMIENTO DEL PUENTE LAS TORRES	ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA
	CÓDIGO: I.U 01

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN

Región	**Lima**
Provincia	**Lima**
Distrito	**Lurigancho-Chosica**

1.2 ANTECEDENTES

El Puente Las Torres tipo alcantarilla, situado sobre la quebrada Huaycoloro, permite el tránsito vehicular y peatonal de la personas que viven en la zona y se conectan con las principales arterias de los centros poblados y de la ciudad, sin que tal infraestructura haya sido diseñada para que por su área de paso escurra libremente un caudal producto de un gran evento fluvial. En el verano del 2012 se produjo un gran desborde de la quebrada, debido a la obstrucción de la alcantarilla por material orgánico y desecho sólido del lugar.

1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO

Estructurador y dinamizador

1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD

Primera	**Mediano y largo Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El Puente Las Torres se encuentra disminuyendo la sección transversal del cauce de la quebrada, obstaculizando el escurrimiento de las aguas el mismo que usualmente se ve afectado por la deposición de sedimentos, residuo sólido, y restos de vegetación. Actualmente la estructura y demás elementos no estructurales del puente, podrían presentar similar afectación por el evento ocurrido en el verano del 2012, limitando el adecuado desplazamiento de vehiculos y de personas hacia los distintos puntos de las zonas aledañas y de la ciudad.

2.2 ACTORES INVOLUCRADOS

Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima, Ministerio de Transporte.

2.3 BENEFICIARIOS

Población de los sectores urbanos de Nievería, Huachipa y Cajamarquilla

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la remoción de la infraestructura por otro de mayor luz de aproximadamente 20 m. presentando un afianzamiento de los estribos ante la erosión fluvial, construcción de la losa maciza, recubrimiento de la superficie de rodadura y ejecución de obras de arte.

3.2 OBJETIVO GENERAL

- Mejoramiento del Puente Las Torres el cual presenta deficiencia constructivas al paso libre del escurrimiento de agua y material solido a través de una sección de paso reducida, con el propósito de mejorar la accesibilidad de área urbana.

3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN

3 meses

FOTO



4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.1´800,,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, Ministerio de Transporte.

PROYECTO:	PROGRAMA:	
INFRAESTRUCTURA DE CRUCE A DESNIVEL CONSTRUCCIÓN DE PUENTES	ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA	
	CÓDIGO	I.U. 02

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	Dentro del ámbito de estudio, existen tres vías no pavimentadas que cruzan el tramo fluvial de la Quebrada Huaycoloro, las cuales permiten el transito vial y peatonal de los pobladores con las arterias principales de la zona. Estos cruces no tienen un mantenimiento permanente y por su configuración producen inestabilidad a ambas márgenes de la quebrada disminuyendo el grado de encausamiento y protección ante un mayor volumen de escurrimiento fluvial.	Estructurador y dinamizador	
Provincia	**Lima**		1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD	
Distrito	**Lurigancho-Chosica**		**Primera**	**Mediano y largo Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
Se advierte que los mencionados cruces viales alteran la sección transversal de paso del cauce, disminuyendo la inclinación de los taludes de ambas márgenes de la quebrada las cuales ante el escurrimiento de agua a una mayor escala llegan a desbordarse, limitando el adecuado desplazamiento de vehículos y personas hacia los distintos puntos de los centros poblados.	Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, Municipalidad Metropolitana de Lima, Ministerio de transporte
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población de los sectores urbanos de Nievería, Huachipa y Cajamarquilla

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
Consiste en proyectar tres infraestructuras de paso a sobre nivel, los cuales tendrán un luz promedio de 20 m. se dará un especial tratamiento de los estribos ante la erosión que produce el escurrimiento fluvial de la quebrada, además de la construcción de losas macizas, recubrimiento de la superficie de rodadura y ejecución de obras de arte y protección de riberas.	3 meses
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
• Ejecución de tres puentes de concreto con la finalidad que no se siga afectando los márgenes de la quebrada comprometidas en los cruces y no comprometan su accionar ante un evento fluvial. • Mejorar la accesibilidad de área rural y urbana de la zona.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/.3'500,000.00	Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, Ministerio de Transporte.

PROYECTO:	PROGRAMA:	
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA Y PAVIMENTACIÓN	ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA	
	CÓDIGO	I.U. 03

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
Región	**Lima**	La infraestructura vial del área urbana de la zona de Huachipa y Nievería es escasa, ya que se encuentran pavimentadas solo dos vías principales tales como la Av. Las Torres y la Av. Colectora, creando un desorden de tráfico vehicular a falta de más rutas alternas.	Estructurador y dinamizador	
Provincia	**Lima**		**1.4 PRIORIDAD Y TEMPORALIDAD**	
Distrito	**Chosica - Lurigancho**		**Primera**	**Corto Plazo**

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ACTORES INVOLUCRADOS
La intensa actividad a la que se encuentran sometidas las únicas vías pavimentadas causan el deterioro de la superficie de rodadura del sistema vial urbano; así como las pocas rutas alternas para la circulación en la zona de Huachipa y Nievería, determinándose que en una situación hipotética de desastre, éstas no garantice un adecuado y eficiente desplazamiento de los recursos para atención de desastres; así como de las personas, bienes y servicios.	Municipalidad Provincial de Lima, Municipalidad Distrital de Lurigancho- Chosica.
	2.3 BENEFICIARIOS
	Población de los sectores de Huachipa y Nievería.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
El Proyecto consiste en el desarrollo de acciones específicas referidas a la construccion e implementacion de infraestructura vial de asfaltado y pavimentación, articulacion con vias alternas de salida y entrada, señalización vial y construcción de veredas. La ejecución de este proyecto debe considerar de manera prioritaria los ejes viales principales, vías colectoras y posteriormente las vías complementarias de acuerdo a un Plan de Prioridades propuesto por el gobierno local, que permita incrementar la accesibilidad hacia los principales equipamientos y servicios de la ciudad.	2 años
3.2 OBJETIVO GENERAL	**FOTO**
Mejoramiento de la red e infraestructura vial urbana actual y la ampliación de la longitud vial en partes angostas a fin de garantizar el adecuado desplazamiento de los bienes y servicios especialmente en situaciones de desastres; y a promover la dinámica urbana entre los diferentes sectores de la ciudad.	

4. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
S/. 5 000, 000.00	**Municipalidad Distrital Lurigancho Chosica y Cooperación Internacional.**

PROYECTO:	PROGRAMA:	
GENERACIÓN DE CORREDOR TURÍSTICO CULTURAL	ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA	
	CÓDIGO	I.U 04

1.	ASPECTOS GENERALES				
	1.1 UBICACIÓN		1.2 ANTECEDENTES	1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO	
	Región	Lima	Las márgenes del río Huaycoloro y las laderas de los cerros colindantes al Este de las zonas urbanas, son pobladas o invadidas, con los riesgos de exposición a eventos de catástrofes a la población, por la erosión, ocupación de los cauces, disminuyendo su capacidad de drenaje.	Estructurador y Dinamizador	
	Provincia	Lima		1.4 PRIORIDAD	
	Distrito	Lurigancho Chosica		2	

2.	IDENTIFICACIÓN	
	2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS
	La ocupación de los cauces de los ríos, además del vertimiento de residuos sólidos, ocasiona y restan capacidad de drenaje, además de los problemas de contaminación, por parte de la población que se asienta en dichos lugares, con los consiguientes riesgos de exposición. En el caso de las laderas de los cerros colindantes al área urbana, las acciones de deforestación, la intervención de los suelos con escasa capacidad de retención y filtración de agua, producto de las construcciones, generan erosión y transporte de los materiales hacia zonas más bajas, y colmatación de la red de drenaje, potenciando los riesgos de inundaciones.	INDECI, MUNICIPALIDAD LURIGANCHO CHOSICA
		2.3 BENEFICIARIOS
		Población del Sector Huachipa - Nievería

3.	FORMULACIÓN DEL PROYECTO	
	3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN
	El proyecto plantea la necesidad de establecer un corredor turístico en las zonas de las riberas de los ríos, canales, y en las laderas de los cerros, de manera que sean amigables con el medio ambiente, combinados con obras de protección y defensa ribereña, forestación, reforestación, y/o estabilización de taludes –según sea el caso- donde la población local y foránea pueda disfrutar de la belleza natural, disminuyendo así los riesgos a los eventos de desastres por inundaciones, arrastre de sólidos y contaminación.	Permanente
		ESQUEMA 
	3.2 OBJETIVO GENERAL	
	Mejorar las condiciones de drenaje de los ríos, disminución de la erosión en los cerros, y generación de un ambiente ecoturistico, para disminuir los riesgos ambientales y riesgos a desastres por inundaciones.	

4.	ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS	
	4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)	4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
	S/. 6 000,000.00	CESAL, Empresarios y Municipalidad Lurigancho Chosica

PROYECTO INDECI PNUD 00066289
ESTUDIO: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES
PERD HUACHIPA (Nievería - Huachipa)

PROYECTO:	**PROGRAMA:**	
ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES RUTAS DE EVACUACION	**ORNATO E INFRAESTRUCTURA URBANA**	
	CÓDIGO	**I.U 05**

1.	**ASPECTOS GENERALES**				
	1.1 UBICACIÓN		**1.2 ANTECEDENTES**	**1.3 NATURALEZA DEL PROYECTO**	
	Región	**Lima**	El sector de Huachipa y Nievería, está expuesta a frecuentes escenarios de riesgos y desastres por sus características geológicas, geotécnicas e hidrológicas, sumados a las grandes excavaciones para la extracción de arcilla	Investigación	
	Provincia	**Lima Metropolitana**		**1.4 PRIORIDAD**	
	Distrito	**Lurigancho Chosica**		**2**	
2.	**IDENTIFICACIÓN**				
	2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.			**2.2 ENTIDADES INVOLUCRADAS**	
	No existe acondicionamiento, implementación, ni defensa de los refugios temporales identificados para ser usados en caso de emergencias. Asimismo no se cuenta con un Plan de Evacuación e identificación de rutas de acceso a las zonas de refugios identificados.			Universidades, Empresa Privada, Toda la población, INDECI, Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica.	
				2.3 BENEFICIARIOS	
				Población del Sector Huachipa - Nievería	
3.	**FORMULACIÓN DEL PROYECTO**				
	3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			**3.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN**	
	* El proyecto contempla la evaluacion de las zonas e, identificación de lugares que reúnan las condiciones adecuadas para funcionar como refugios y efectuar las obras de acondicionamiento y protección necesarias. * Los criterios más importantes para la selección de los lugares son: su accesibilidad desde algún sector vulnerable, su seguridad física ante los peligros que amenazan a la ciudad, condiciones razonables de salud ambiental y su disponibilidad para el propósito en mención. * Las acciones a desarrollar en dichos emplazamientos consisten en efectuar las coordinaciones administrativas, técnicas y legales para su eventual uso, los trabajos de adaptación requeridos y prever, de acuerdo a su capacidad, el abastecimiento de equipos, materiales y servicios necesarios (carpas, frazadas, radios, letrinas, agua, desagüe, electricidad, etc.), siguiendo las indicaciones contenidas en las Pautas Técnicas para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental del presente estudio. * Identificacion de rutas de evacuacion y acceso a los refugios.			Corto, Mediano y Largo Plazo **ESQUEMA** 	
	3.2 OBJETIVO GENERAL				
	Identificar y acondicionar espacios y edificaciones ubicados en zonas seguras, con aptitud para ser usados como refugios temporales, para albergar provisionalmente a la población damnificada en caso de desastres				
4.	**ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS**				
	4.1 PRESUPUESTO ESTIMADO (Inicial)		**4.2 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**		
	S/. 800 000.00		CESAL, Empresarios y Municipalidad Lurigancho Chosica		



ANEXO IV: ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, REFRACCION SISMICA.

ANEXO IV.E. - PERFIL ESTRATIGRÁFICO

1.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-01		
Ubicación	:	Profundidad excavada	3.2
Coordenada N	: 8'673,482.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:289,659.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.50	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.50 m.: Material de cobertura. suelo Arcilla-limosa con gravas pequeñas, de media plasticidad, seco, Contiene materia orgánico, antropico con desechos antropicos.
SM		2.30	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.5 a 2.30 m.: - Arena limosa de grano muy fino, orgánico, ligeramente sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado suelto. Se encuentran betillas de arena fina limpia, presenta un talud estable al corte.
SP		3.20	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 2.30 a 3.20 m.: - Arena de grano muy fino, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color marron claro, humeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-02		
Ubicación	:	Profundidad excavada	3.2
Coordenada N	: 8'673,482.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:289,659.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. suelo limo-arcilloso, de media plasticidad, seco, Contiene desechos antropicos y raices de vegetales.
SP		1.40	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 1.40 m.: - Arena de grano muy fino, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : semi compacto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.
SM		2.20	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.40 a 2.20 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, ligeramente sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado semi compacto. Se encuentran betillas de arena fina limpia, presenta un talud estable al corte.
ML		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.20 a 3.20 m.: - Limo areno y Arcilloso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron, ligeramente húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado suelto, en las paredes se observa pequeños betas de arena limosa, de talud estable al corte

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-03		
Ubicación	:	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'673,141.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,638.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:362 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
OL-Cobertura		0.00 0.60	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.60 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, ligeramente humedas, en estado de compacidad : muy suelto, con cantos rodados de diametros entre 5 - 20 cm. Contiene materia orgánica y desechos plasticos.
ML		1.20	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.60 a 1.20 m.: - Limo arenoso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron, húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y de compacidad media.
SM		1.70	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.20 a 1.70 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado semi compacto. se encuentran betillas de Arena fina limpia, presenta un talud estable al corte.
SP		2.20	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 1.70 a 2.20 m.: - Arena de grano muy fino, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto.
SM		3.00	B3			**Estrato "B3":** - Profundidad de 2.20 a 3.00 m.: - Arena Limosa, inorgánico, de color marron, húmedo. La matriz limosa no tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado suelto y suave.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-04		
Ubicación	:	Profundidad excavada	3.10
Coordenada N	: 8'674,055.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:291,535.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:370 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, seco, Contiene materia orgánica, plasticos y raices.
SM		0.80	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 0.80 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado compacto.
ML		1.40	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 0.80 a 1.35 m.: - Limo areno y Arcilloso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron oscuro, húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado compacto.
SM		2.50	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 1.40 a 2.50 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, ligeramente sucia, de color marron oscuro, húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado compacto. Se observan lentes de arcilla, presenta un talud estable al corte.
CL		3.10	B3			**Estrato "B3":** - Profundidad de 2.50 a 3.10 m.: - Arcilla limosa, inorgánica, de baja plasticidad,de color marron, muy húmeda y en estado de consistencia Firme. Compacto a la excavacion con herramientas. La matriz arcillosa tiene características plásticas y una baja compresibilidad.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-05		
Ubicación	:	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'674,222.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,966.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:382 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, ligeramente humedas, Contiene materia orgánica propio de terrenos de cultivo.
SM		2.00	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 2.00 m.: - Arena limosa de grano muy fino, orgánico, ligeramente sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado suelto. Se encuentran betillas de arena fina limpia, presenta un talud estable al corte.
SP		2.60	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 2.00 a 2.60 m.: - Arena de grano muy fino, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color marron claro, humeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.
SM		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.60 a 3.00 m.: Arena limosa de grano muy fino, orgánico, ligeramente sucia, de color beige, seca a ligeramente húmeda.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-06		
Ubicación	: A dos Cuadras de la huaca Caballo Blanco	Profundidad excavada	1.80
Coordenada N	: 8'674,584.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:289,951.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:404 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
OL-Cobertura		0.00 0.50	A			Estrato "A": - Profundidad de 0.00 a 0.50 m.: Material de cobertura. Se observa el material afirmado de la via compuesto por gravas subangulosas de 3cm. y finos, color beige claro en estado de compacidad: compacto, seco.
GW-GM		1.80	Bo			Estrato "B1": - Profundidad de 0.50 a 1.80 m.: Grava arenosa con limo, inorgánica, seca, bien graduada, de color beige, contiene piedras angulosas, con diámetro máximo igual a 30cm y piedras mayores a 2" en un volumen del 30%. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Medio.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-07		
Ubicación	: Al costado del canal de riego.	Profundidad excavada	3.10
Coordenada N	: 8'674,322.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,042.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:388.000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, seco, Contiene materia orgánica, plasticos y raices de vegetales.
SM		0.80	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 0.80 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, sucia, de color beige, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado de compacidad medio.
ML		1.40	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 0.80 a 1.40 m.: - Limo areno y Arcilloso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron claro, ligeramente húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad media.
SM		3.10	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 1.40 a 3.10 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, sucia, de color beige, ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad media. Se observan lentes de arcilla, presenta un talud vertical estable al corte.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-08		
Ubicación	: Corazon de Jesus	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'673,658.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,488.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:386 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.60	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.60 m.: Material de cobertura. material afirmado de la via compuesto por gravas subangulosas de 3cm. y finos, color beige claro compacto, seco.
ML		1.20	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.6 a 1.20 m.: - Limo areno y Arcilloso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron claro, húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad media.
SM		2.50	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.20 a 2.50 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, ligeramente sucia, de color beige, ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado semi compacto. Se observan lentes de arcilla, presenta un talud estable al corte.
ML		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.50 a 3.00 m.: - Suelo Limo arenoso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron claro, húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado compacto. No hay Nivel freatico.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-09		
Ubicación	: La Encalada y Las Moras	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'672,420.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,628.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	:365 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. Arena fina con limo, color beige claro suelto y seco.
ML		1.00	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 1.00 m.: - Suelo Limo arenoso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color beige, ligeramente húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad media.
SM		1.90	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.00 a 1.90 m.: - Arena limosa de grano muy fino, inorgánica, ligeramente sucia, de color beige, ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado semi compacto. Se observan lentes de arcilla, presenta un talud estable al corte.
ML		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 1.90 a 3.00 m.: - Suelo Limo arenoso de grano muy fino, inorgánico, sucio, de color marron claro, húmedo. La matriz limosa tiene características plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado compacto. No se ha encontrado el Nivel freatico a la profundidad excavada.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-10		
Ubicación	: Urb. El Pino, adyacente al Huaycoloro	Profundidad excavada	3.20
Coordenada N	: 8'672,667.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:291,110.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 372 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.60	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.60 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, ligeramente humedas, Contiene materia orgánica propio de terrenos de cultivo.
SM		2.80	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.60 a 2.80 m.: - Material areno limoso de grano muy fino, inorgánico, ligeramente sucia, de color beige y ocre, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado suelto. Se encuentran intercaladas con betillas de arena fina limpia y lentes de arcilla, presenta estabilidad al corte en talud vertical.
SP		3.20	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 2.80 a 3.20 m.: - Arena de grano muy fino, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color marron claro, humeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-11		
Ubicación	: Sector la Huerta	Profundidad excavada	3.20
Coordenada N	: 8'673,677.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,911.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 398 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, seco, Contiene desechos plasticos y raices
SP		1.40	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 1.40 m.: - Arena de grano medio a grueso, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : semi compacto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.
SM		2.20	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.40 a 2.20 m.: - Arena limosa de grano fino, inorgánica, ligeramente sucia, de colorbeige, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado semi compacto. Se encuentran betillas de arena fina limpia.
SP		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.20 a 3.00 m.: - Arena de grano medio, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color marron claro, humeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-12		
Ubicación	: Urbanizacion Los Tulipanes	Profundidad excavada	3.40
Coordenada N	: 8'674,030.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,670.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 395 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 – 0.40	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.40 m.: Cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, ligeramente humedas, en estado de compacidad : muy suelto, con gravas pequeñas.
SM		0.40 – 0.90	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.40 a 0.90 m.: - Arena limosa de grano fino, inorgánica, sucia, de color beige, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado semi compacto. con betillas de Arena fina limpia.
SP		0.90 – 1.80	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 0.90 a 1.80 m.: - Arena de grano medio, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto.
SM		1.80 – 3.40	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 1.80 a 3.40 m.: - Arena limosa de grano medio, inorgánica, sucia, de color beige, húmeda. se encuentra en estado compacto. se encuentran intercaladas con betillas de Arena fina limpia y lentes de arcilla, presenta estabilidad al corte en talud vertical.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-13		
Ubicación	: Asociacion Agropecuaria Haras el Huayco.	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'673,148.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:291,811.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 390 .000 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.60	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.60 m.: Material de cobertura. suelo limo-arenoso, de baja plasticidad, seco, en estado de compacidad: muy suelto contiene desechos plasticos.
SP		1.60	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.60 a 1.60 m.: - Arena de grano medio, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad : Suelto. Presentan lentes de material limo arcilloso en las paredes.
SM		2.10	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.60 a 2.10 m.: - Arena limosa de grano fino, inorgánica, sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado semi compacto.
SP		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.10 a 3.00 m.: - Arena de grano medio, inorgánica, limpia, de mala gradación, de color beige claro, seco. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad: Suelto.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-14		
Ubicación	: Asociacion de Vivienda Las Palmeras	Profundidad excavada	3.00
Coordenada N	: 8'673,874.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:292,701.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 411.00 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.50	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.50 m.: Cobertura.-Suelo limo-arcilloso, de plasticidad media, seca, Contiene materia orgánica y desechos plasticos.
SM		1.50	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.50 a 1.50 m.: - Arena limosa de grano fino, inorgánica, sucia, de color beige, seca a ligeramente húmeda. se encuentra en estado semi compacto. se encuentran betillas de Arena fina limpia que son intercalados con lentes de arcilla.
SW		2.10	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 1.50 a 2.10 m.: Arena Fina, inorgánica limpia, bien graduada, de color marron claro y gris claro. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad: Suelto.
SM		3.00	B2			**Estrato "B2":** - Profundidad de 2.10 a 3.00 m.: - Arena limosa de grano fino, inorgánica, ligeramente sucia, de color marron claro, seca a ligeramente húmeda. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado semi compacto. Se encuentran betillas de arena fina limpia, las paredes de la excavacion presenta estabilidad al corte en talud vertical.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-15		
Ubicación	: Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna	Profundidad excavada	3.50
Coordenada N	: 8'675,127.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,233.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 458.00 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.50	A			**Estrato "A":** Cobertura.-Suelo grava-arcillosa, de plasticidad media, seca, Contiene materia orgánica y desechos plasticos.
GP		3.50	B1			**Estrato "B1":** - Profundidad de 0.50 a 3.50 m.: Grava arenosa, de forma angulosa, inorgánica sucia (por contener arcillas y limos), de mala gradación, de color beige claro, de diámetro máximo igual a 35cm y piedras mayores a 2" en un volumen del 40%. La matriz arenosa tiene características no plásticas, una baja compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad: medio. Presenta una distribucion caotica y no tiene orientacion.

PERFIL ESTRATIGRAFICO
(ASTM D 2488)

Proyecto	: INDECI - PNUD 00066284		
Estudio	: ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES DEL SECTOR HUACHIPA - NIEVERIA		
Calicata N°	: CAL-16		
Ubicación	: Comunidad Campesina Las Viñas de Media Luna	Profundidad excavada	3.50
Coordenada N	: 8'675,744.000 m.	Nivel de agua	NO SE ENCONTRÒ
Coordenada E	:290,038.000 m.	Realizado por	: PERD-HUACHIPA
Elevación	: 540.00 m.s.n.m.	Supervisado por	: PERD-HUACHIPA
Fecha	: Enero del 2013		





CLASIFICACION SUCS		PROFUNDIDAD				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
SIMBOLO	GRAFICO	METROS	ESTRATO	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cc)	HUMEDAD (%)	
OL-Cobertura		0.00 0.30	A			**Estrato "A":** - Profundidad de 0.00 a 0.30 m.: Grava arcillosa, seca y contiene desechos plasticos.
GM		3.50	Bo			**Estrato "Bo":** - Profundidad de 0.30 a 3.50 m.: Grava bien gradada, inorgánica sucia por contener arcillas y limos, con arenas gruesas bien gradads, seca, de color marron claro, la cual contiene piedras angulosas caoticamente distribuidas, de diámetro máximo igual a 120cm y piedras de 6" - 8" en 30% y 10% menores a 5" del volumen excavado. La matriz arenosa tiene características plásticas, una media compresibilidad y se encuentra en estado de compacidad: Suelto. Presenta una estabilidad media al corte en talud vertical.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 01 Hoja : 1 de 1

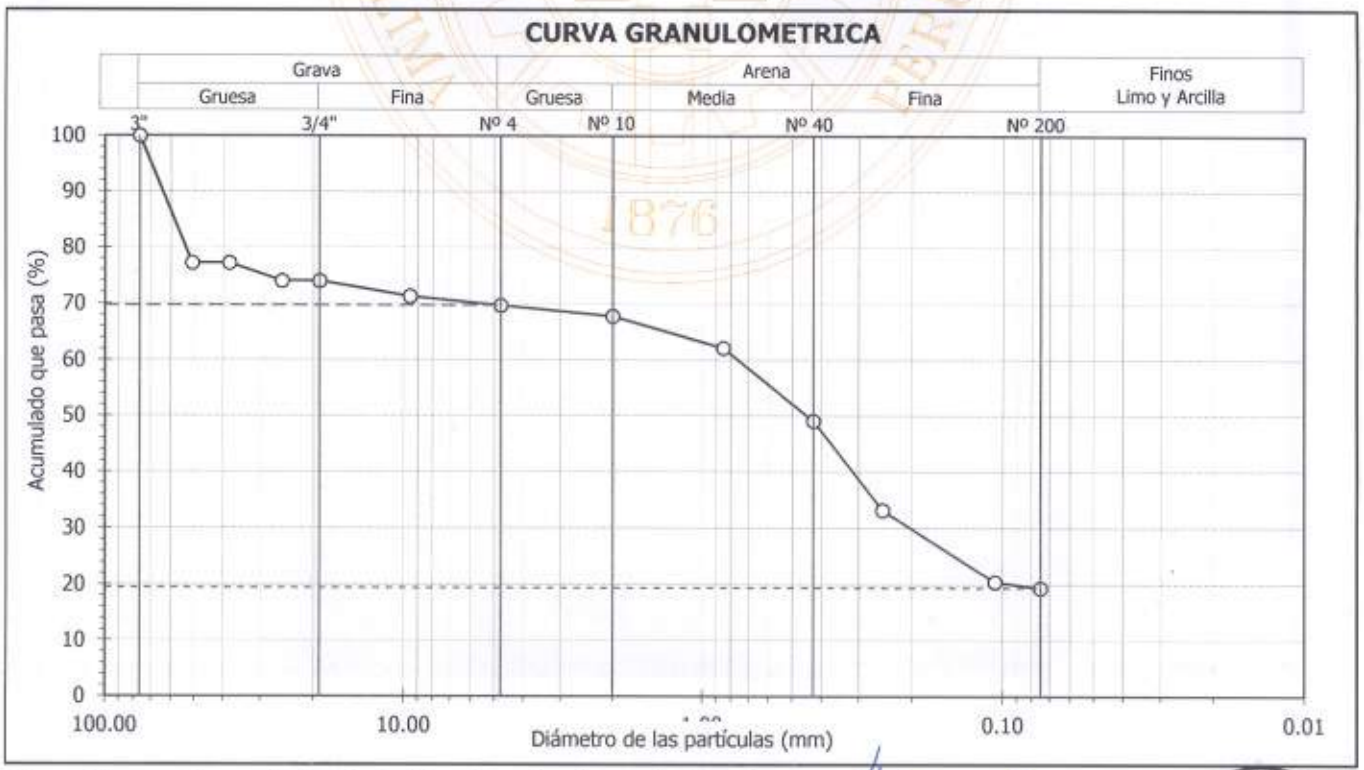
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 0.50 - 3.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	77.2
1½"	38.100	77.2
1"	25.400	74.0
¾"	19.050	74.0
3/8"	9.525	71.3
N° 4	4.750	69.7
N° 10	2.000	67.8
N° 20	0.850	62.2
N° 40	0.425	49.1
N° 60	0.250	33.2
N° 140	0.106	20.5
N° 200	0.075	19.4

Contenido de humedad			
		(%)	3.4
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	22
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [N° 4 < ϕ < 3"]	(%)	30.3
	Arena [N° 200 < ϕ < N° 4]	(%)	50.3
	Finos [ϕ < N° 200]	(%)	19.4

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1b (0)	**SM**	**Arena limosa con grava**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

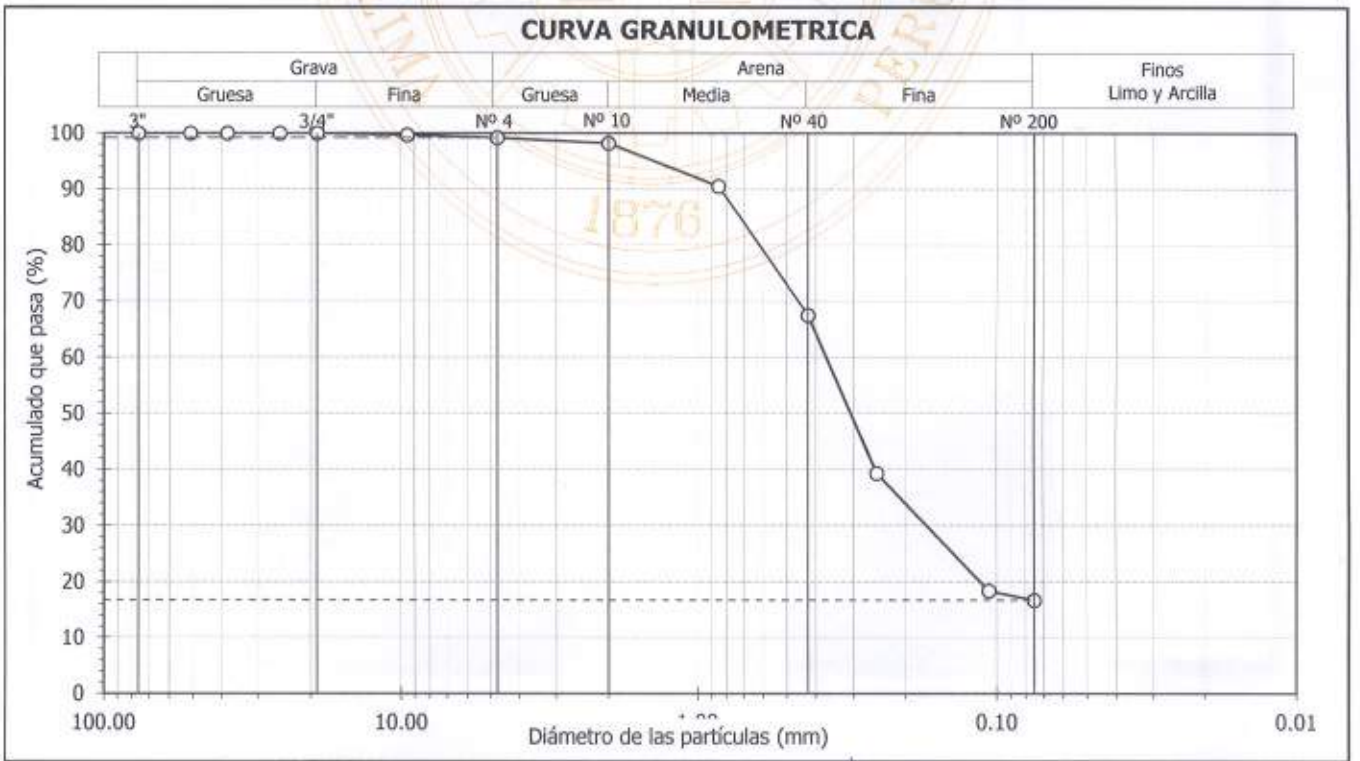
Sondaje : CAL - 02 Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.60 - 2.70

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	99.7
N° 4	4.750	99.2
N° 10	2.000	98.2
N° 20	0.850	90.5
N° 40	0.425	67.5
N° 60	0.250	39.3
N° 140	0.106	18.4
N° 200	0.075	16.7

Contenido de humedad		(%)	1.5
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [N° 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.8
	Arena [N° 200 < ϕ < N° 4]	(%)	82.5
	Finos [ϕ < N° 200]	(%)	16.7

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 03 Hoja : 1 de 1

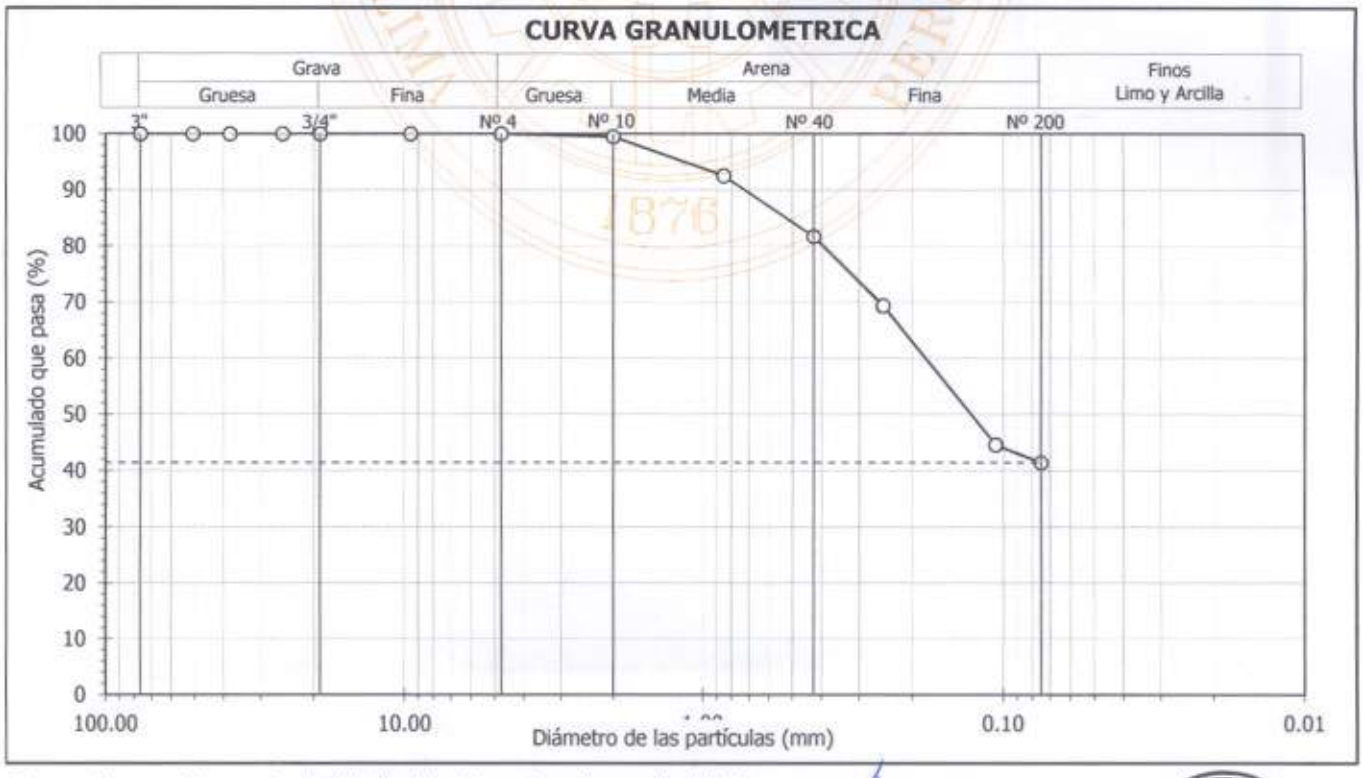
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 1.00 - 2.70

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
N° 4	4.750	100.0
N° 10	2.000	99.5
N° 20	0.850	92.5
N° 40	0.425	81.7
N° 60	0.250	69.4
N° 140	0.106	44.6
N° 200	0.075	41.4

Contenido de humedad			
		(%)	2.7
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	19
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	16
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [N° 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.0
	Arena [N° 200 < ϕ < N° 4]	(%)	58.6
	Finos [ϕ < N° 200]	(%)	41.4

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeosc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 04 Hoja : 1 de 1

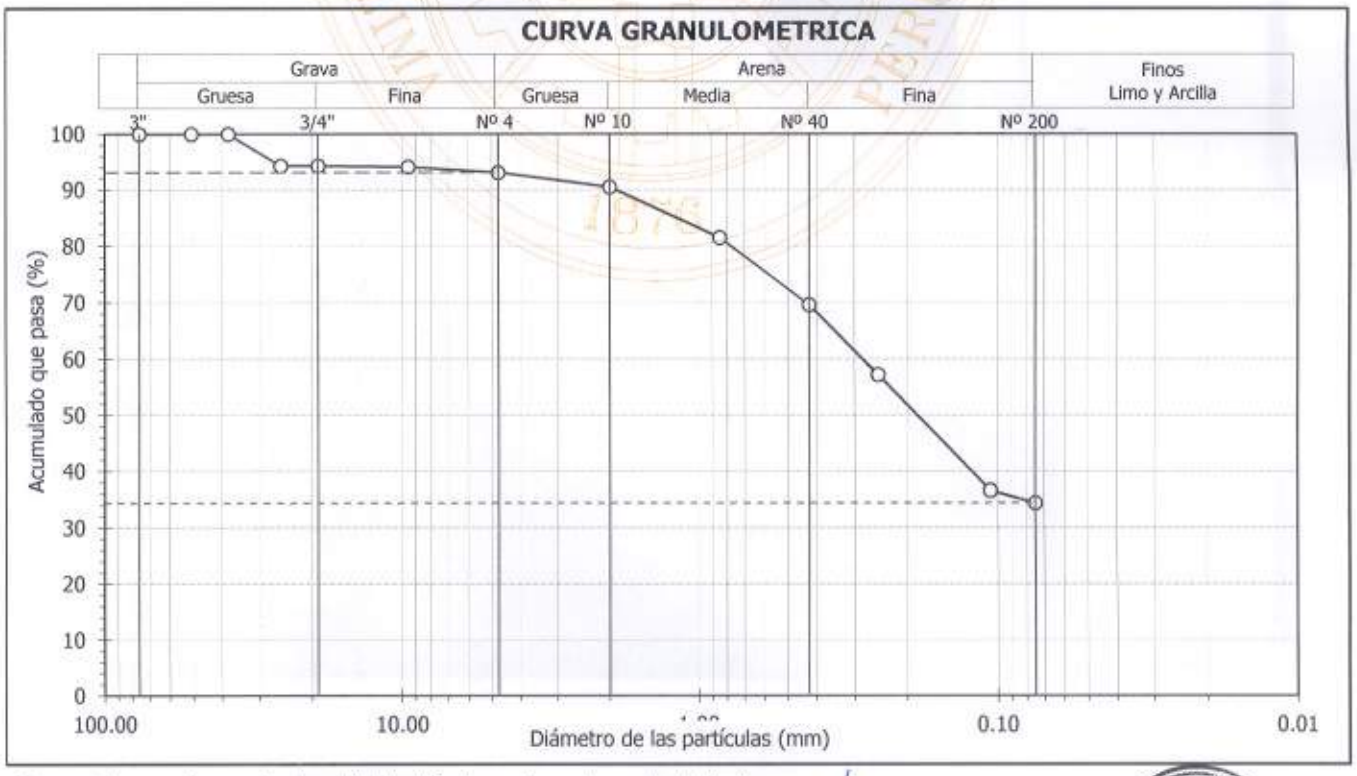
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 0.80 - 3.10

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	94.3
¾"	19.050	94.3
3/8"	9.525	94.1
Nº 4	4.750	93.1
Nº 10	2.000	90.5
Nº 20	0.850	81.5
Nº 40	0.425	69.6
Nº 60	0.250	57.2
Nº 140	0.106	36.6
Nº 200	0.075	34.4

Contenido de humedad		(%)	3.6
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	18
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	17
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	6.9
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	58.7
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	34.4

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 05 Hoja : 1 de 1

Muestra : Suelo

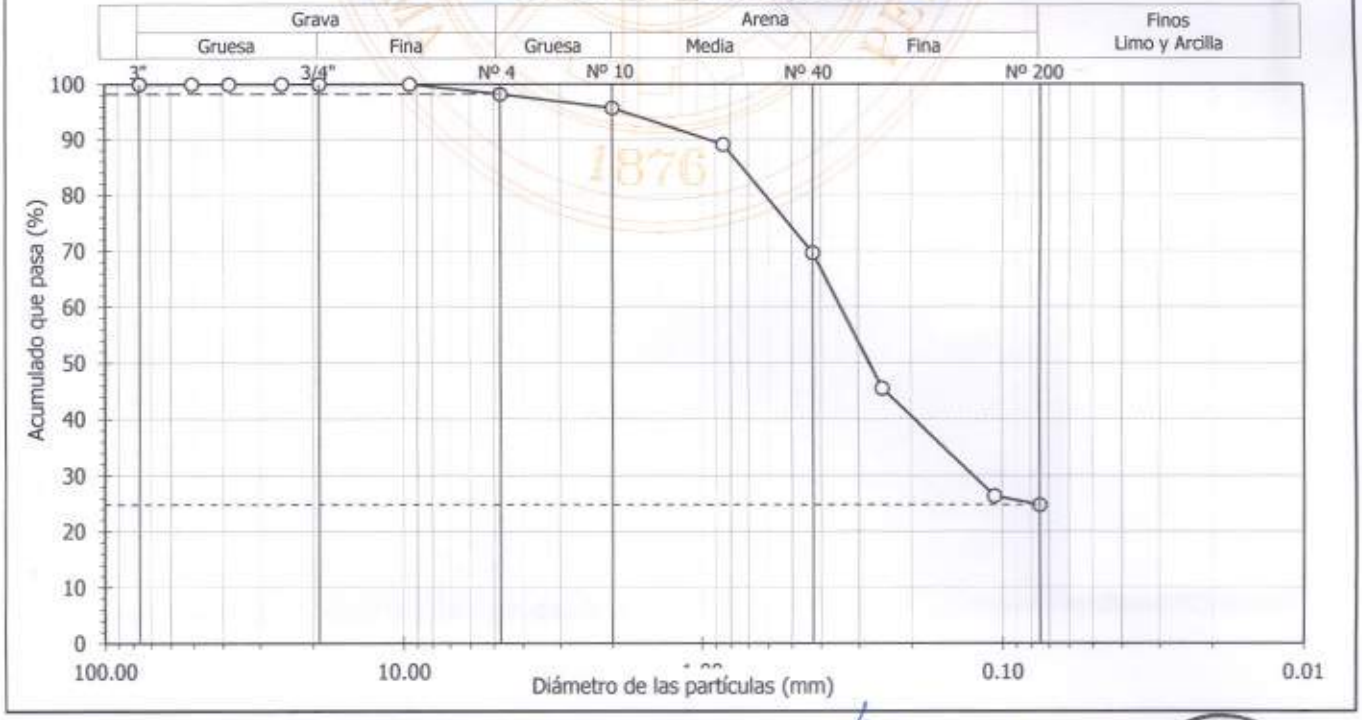
Profundidad (m) : 0.80 - 2.90

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
Nº 4	4.750	98.2
Nº 10	2.000	95.7
Nº 20	0.850	89.1
Nº 40	0.425	69.7
Nº 60	0.250	45.5
Nº 140	0.106	26.4
Nº 200	0.075	24.8

Contenido de humedad		(%)	1.2
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	1.8
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	73.4
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	24.8

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

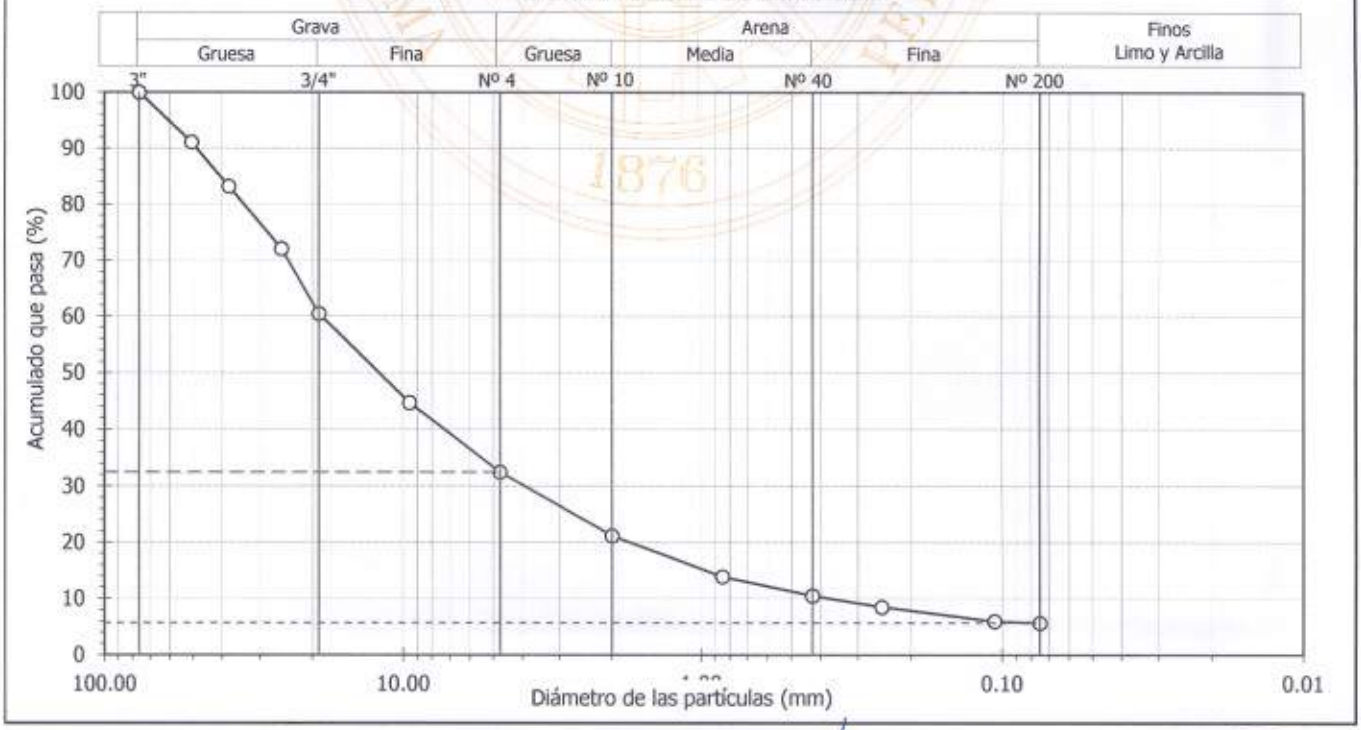
Sondaje : CAL - 06 Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.20 - 1.80

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	91.1
1½"	38.100	83.2
1"	25.400	72.1
¾"	19.050	60.5
3/8"	9.525	44.7
N° 4	4.750	32.5
N° 10	2.000	21.2
N° 20	0.850	13.9
N° 40	0.425	10.5
N° 60	0.250	8.5
N° 140	0.106	6.0
N° 200	0.075	5.7

Contenido de humedad		(%)	0.6
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	17
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		50.5
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		2.2
	Grava [N° 4 < ϕ < 3"]	(%)	67.5
	Arena [N° 200 < ϕ < N° 4]	(%)	26.7
	Finos [ϕ < N° 200]	(%)	5.7

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1a (0)	**GW - GM**	**Grava bien gradada con limo y arena**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 07 Hoja : 1 de 1

Muestra : Suelo

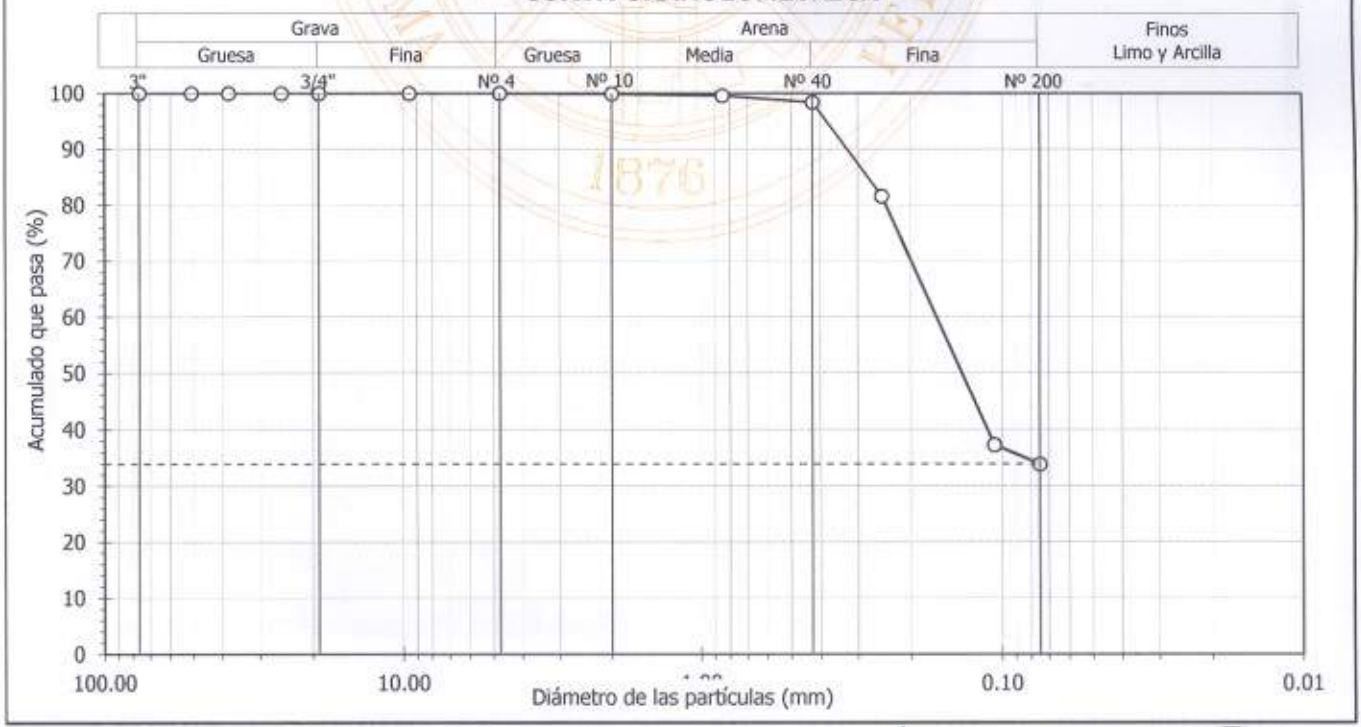
Profundidad (m) : 1.10 - 3.10

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
Nº 4	4.750	100.0
Nº 10	2.000	99.9
Nº 20	0.850	99.6
Nº 40	0.425	98.4
Nº 60	0.250	81.6
Nº 140	0.106	37.3
Nº 200	0.075	33.9

Contenido de humedad		(%)	2.4
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	28
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.0
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	66.1
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	33.9

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeocc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

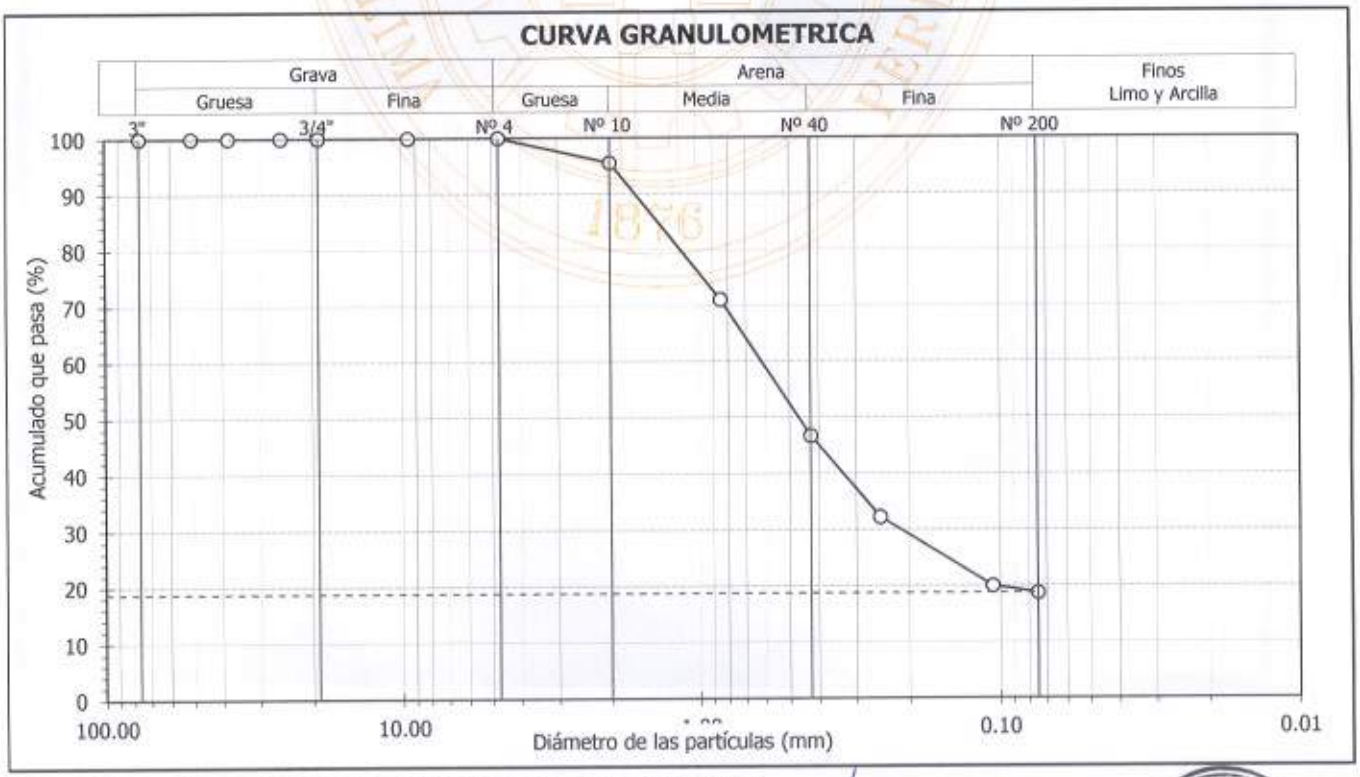
Informe : LG13-055
Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 08
Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.90 - 3.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
Nº 4	4.750	100.0
Nº 10	2.000	95.5
Nº 20	0.850	71.1
Nº 40	0.425	46.7
Nº 60	0.250	32.3
Nº 140	0.106	20.0
Nº 200	0.075	18.7

Contenido de humedad		(%)	1.1
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	17
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	15
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.0
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	81.3
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	18.7

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1b (0)	**SM**	**Arena limosa**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

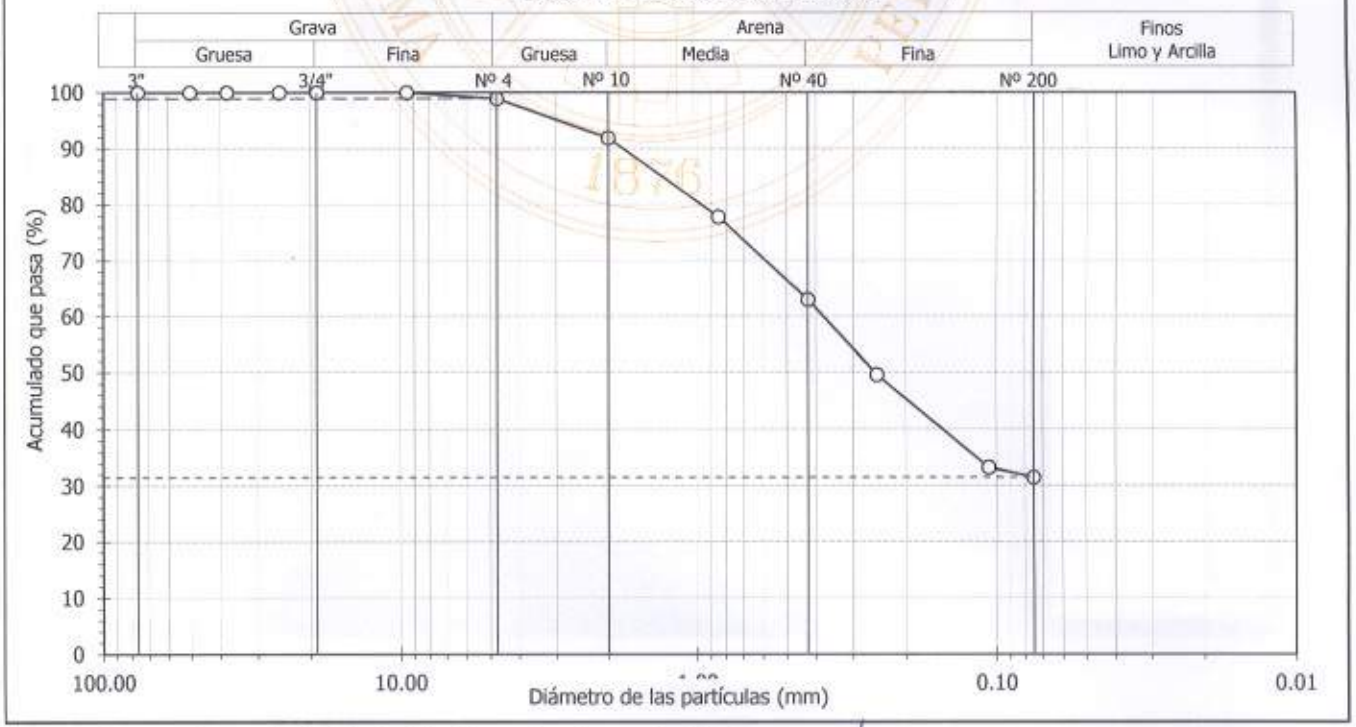
Sondaje : CAL - 09 Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 1.20 - 3.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
Nº 4	4.750	98.9
Nº 10	2.000	91.9
Nº 20	0.850	77.8
Nº 40	0.425	63.0
Nº 60	0.250	49.6
Nº 140	0.106	33.3
Nº 200	0.075	31.5

Contenido de humedad			
		(%)	3.1
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	18
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	16
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	1.1
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	67.4
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	31.5

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 10 Hoja : 1 de 1

Muestra : Suelo

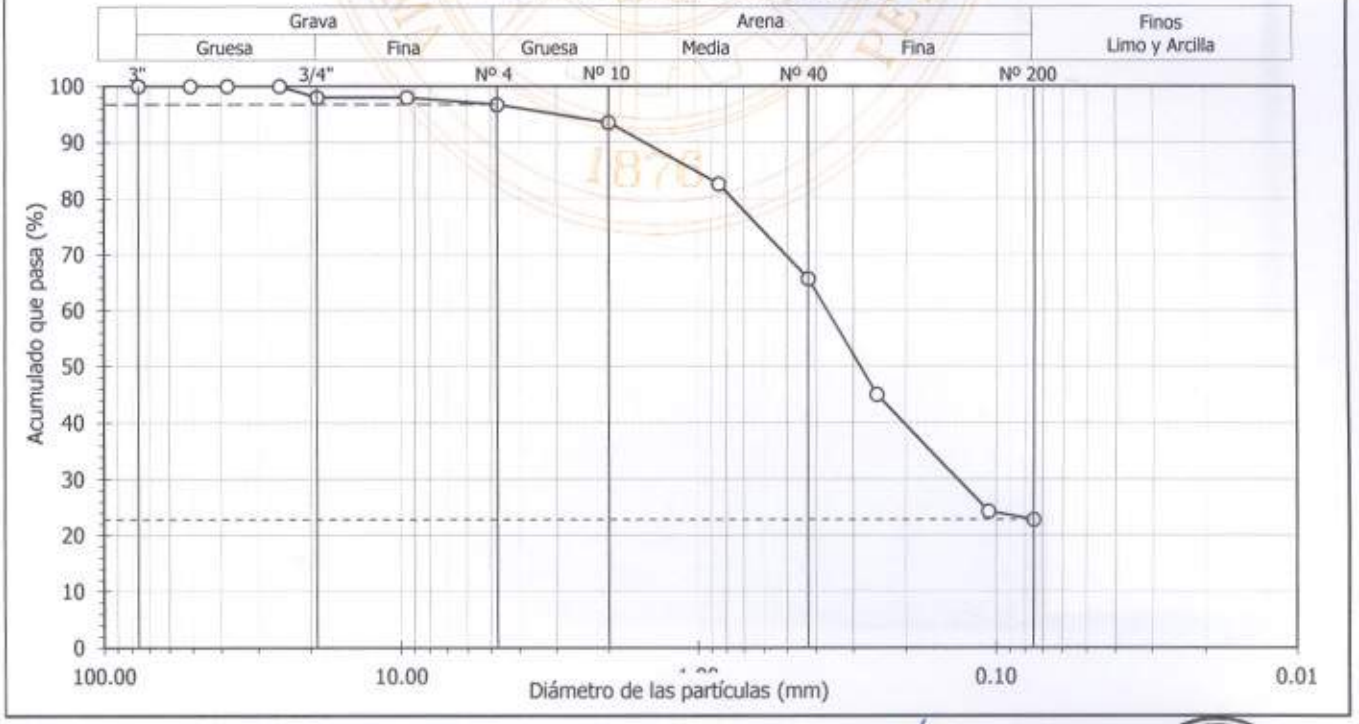
Profundidad (m) : 0.60 - 3.20

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	98.0
3/8"	9.525	98.0
Nº 4	4.750	96.7
Nº 10	2.000	93.5
Nº 20	0.850	82.6
Nº 40	0.425	65.7
Nº 60	0.250	45.0
Nº 140	0.106	24.3
Nº 200	0.075	22.8

Contenido de humedad			
		(%)	2.3
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	3.3
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	73.9
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	22.8

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

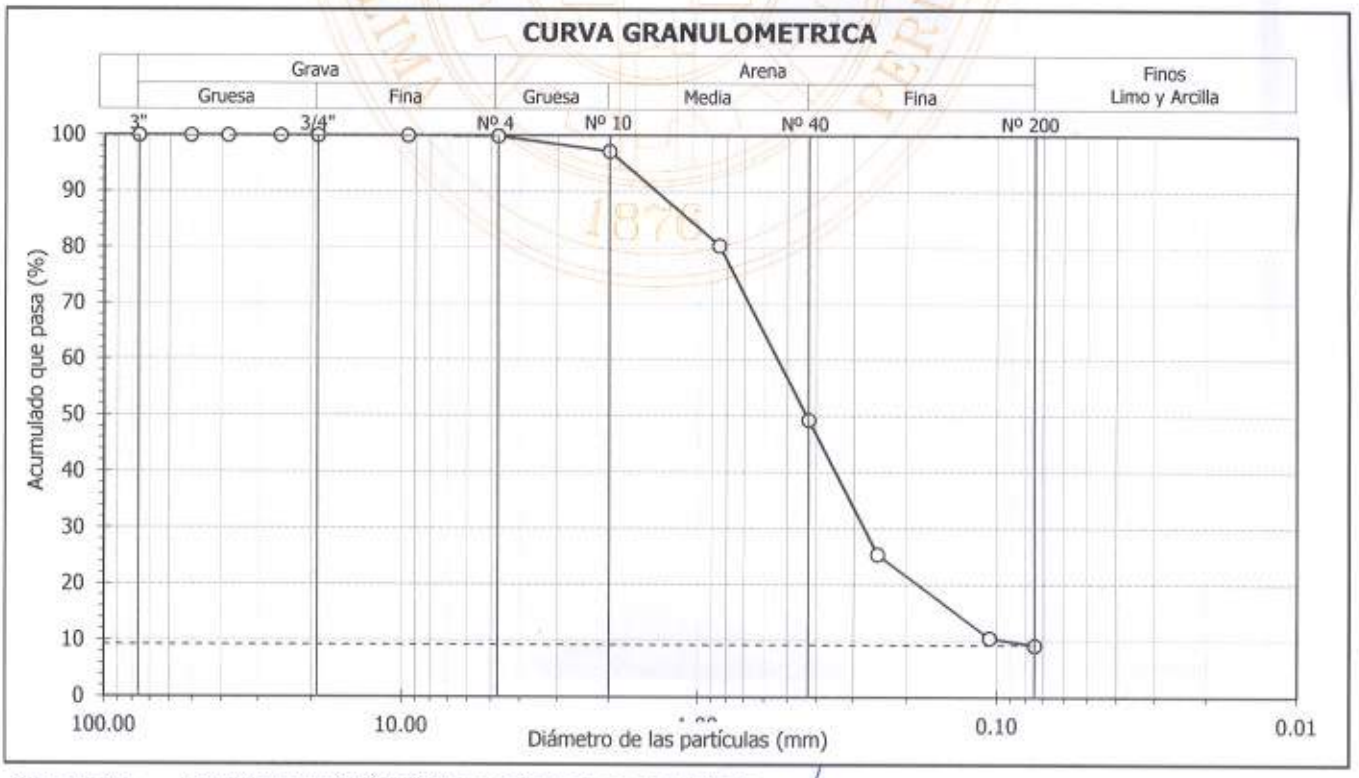
Informe : LG13-055
Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 11
Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.90 - 3.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
N° 4	4.750	99.9
N° 10	2.000	97.2
N° 20	0.850	80.4
N° 40	0.425	49.3
N° 60	0.250	25.4
N° 140	0.106	10.5
N° 200	0.075	9.2

Contenido de humedad		(%)	0.6
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		5.8
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		1.5
	Grava [N° 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.1
	Arena [N° 200 < ϕ < N° 4]	(%)	90.7
	Finos [ϕ < N° 200]	(%)	9.2

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1b (0)	**SP - SM**	**Arena mal gradada con limo**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 12
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.80 - 3.40

Hoja : 1 de 1

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	99.6
Nº 4	4.750	97.8
Nº 10	2.000	91.3
Nº 20	0.850	73.7
Nº 40	0.425	55.3
Nº 60	0.250	38.0
Nº 140	0.106	18.9
Nº 200	0.075	17.3

Contenido de humedad		(%)	0.8
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	2.2
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	80.5
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	17.3

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

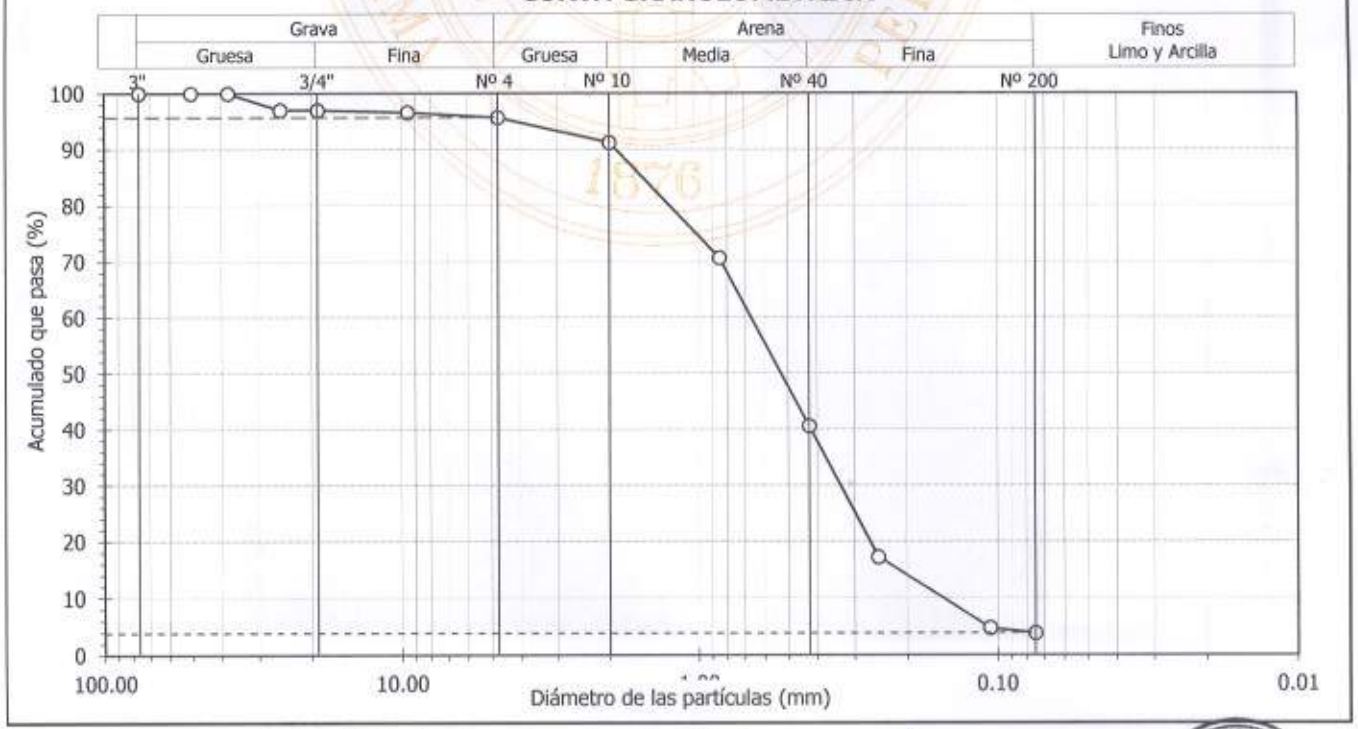
Sondaje : CAL - 13 Hoja : 1 de 1
Muestra : Suelo
Profundidad (m) : 0.80 - 3.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	97.0
¾"	19.050	97.0
3/8"	9.525	96.6
Nº 4	4.750	95.7
Nº 10	2.000	91.2
Nº 20	0.850	70.7
Nº 40	0.425	40.6
Nº 60	0.250	17.2
Nº 140	0.106	4.8
Nº 200	0.075	3.9

Contenido de humedad		(%)	0.7
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		4.4
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		1.1
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	4.3
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	91.8
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	3.9

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1b (0)	**SP**	**Arena mal gradada**

CURVA GRANULOMETRICA



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 14 Hoja : 1 de 1

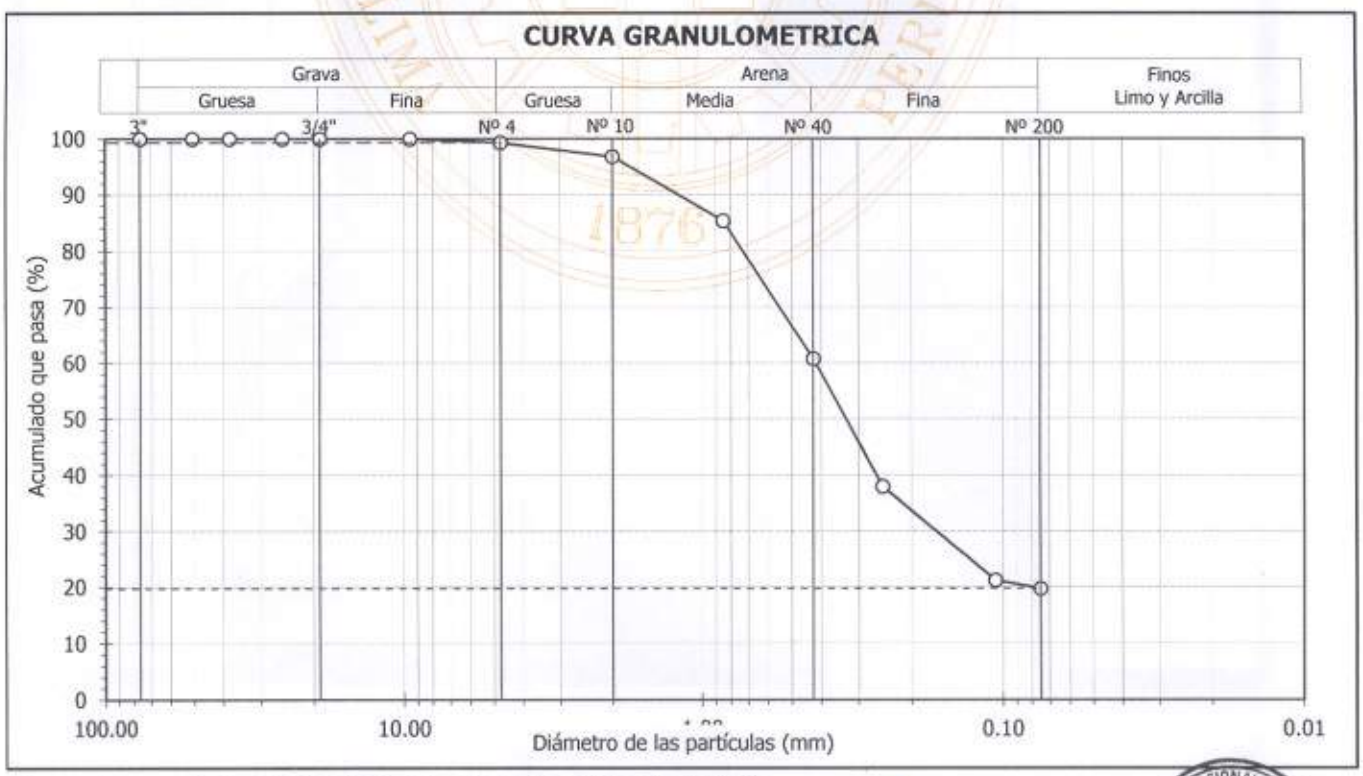
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 1.00 - 2.70

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	100.0
1½"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
¾"	19.050	100.0
3/8"	9.525	100.0
Nº 4	4.750	99.3
Nº 10	2.000	96.8
Nº 20	0.850	85.4
Nº 40	0.425	60.8
Nº 60	0.250	38.0
Nº 140	0.106	21.2
Nº 200	0.075	19.7

Contenido de humedad		(%)	0.8
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	NP
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	0.7
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	79.6
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	19.7

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-2-4 (0)	**SM**	**Arena limosa**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 15 Hoja : 1 de 1

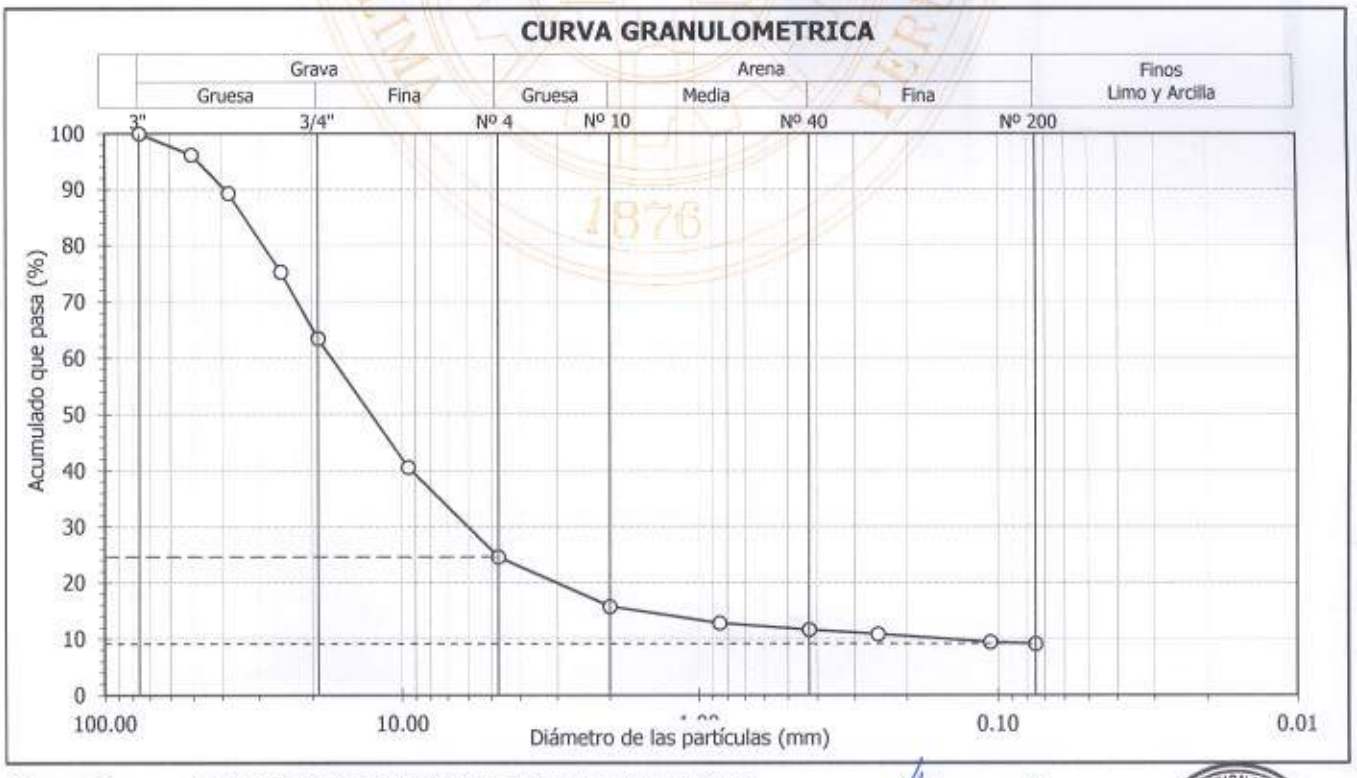
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 1.00 - 7.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	96.2
1½"	38.100	89.3
1"	25.400	75.3
¾"	19.050	63.5
3/8"	9.525	40.6
Nº 4	4.750	24.6
Nº 10	2.000	15.7
Nº 20	0.850	12.8
Nº 40	0.425	11.6
Nº 60	0.250	10.8
Nº 140	0.106	9.4
Nº 200	0.075	9.1

Contenido de humedad		(%)	1.2
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	24
	Límite Plástico	(%)	19
	Índice de Plasticidad	(%)	5
	Límite de Contracción	(%)	---
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		114.2
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		14.0
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	75.4
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	15.5
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	9.1

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1a (0)	**GP - GM**	**Grava mal gradada con limo y arena**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FISICAS

(ASTM - D4426; D422; D4318; D427; D2487; D-3282)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 16 Hoja : 1 de 1

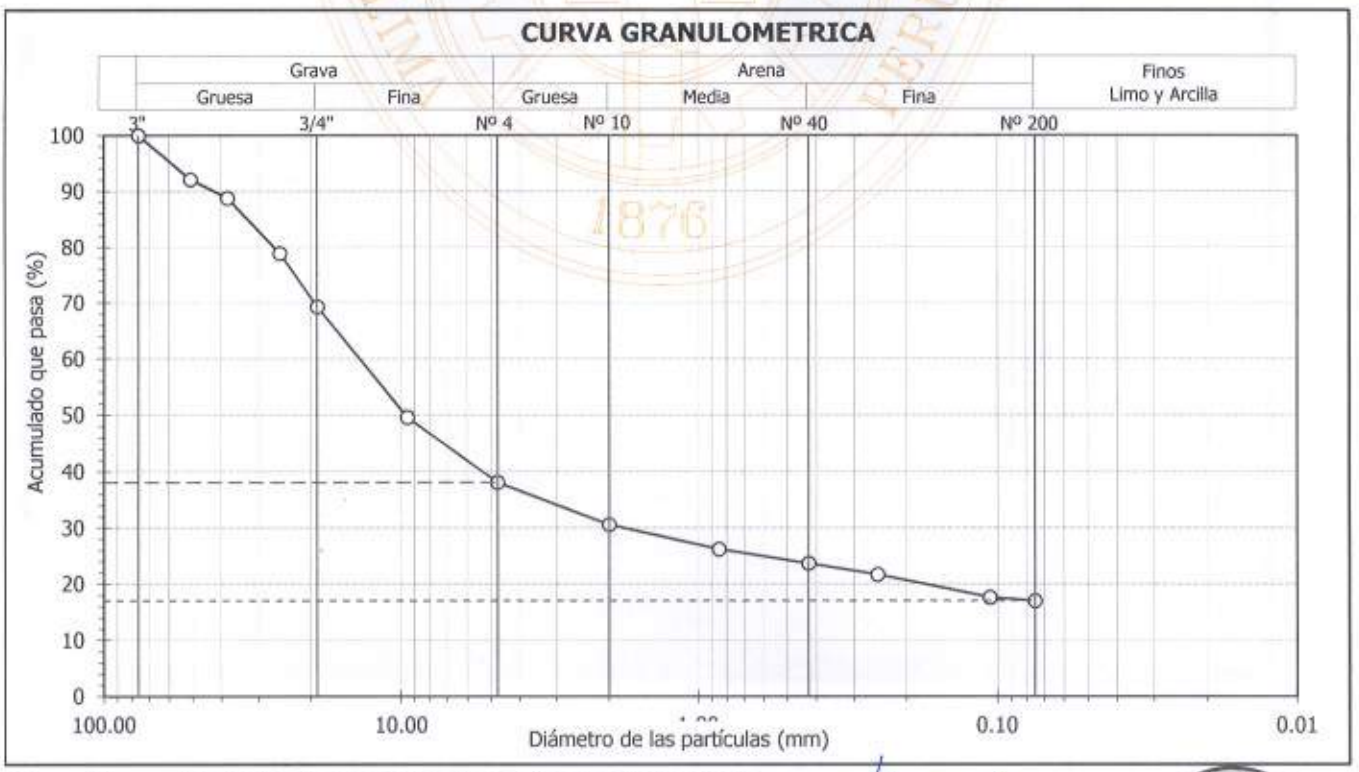
Muestra : Suelo

Profundidad (m) : 2.00 - 10.00

Granulometría por tamizado		
Tamiz	Abertura (mm)	Acum. q' Pasa (%)
3"	76.200	100.0
2"	50.800	92.1
1½"	38.100	88.8
1"	25.400	78.9
¾"	19.050	69.3
3/8"	9.525	49.6
Nº 4	4.750	38.1
Nº 10	2.000	30.6
Nº 20	0.850	26.2
Nº 40	0.425	23.7
Nº 60	0.250	21.7
Nº 140	0.106	17.6
Nº 200	0.075	17.0

Contenido de humedad		(%)	0.9
Límites de consistencia	Límite Líquido	(%)	22
	Límite Plástico	(%)	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	NP
	Límite de Contracción	(%)	15
Resultados de granulometría por tamizado	Coeficiente de Uniformidad (Cu)		---
	Coeficiente de Curvatura (Cc)		---
	Grava [Nº 4 < ϕ < 3"]	(%)	61.9
	Arena [Nº 200 < ϕ < Nº 4]	(%)	21.1
	Finos [ϕ < Nº 200]	(%)	17.0

Clasificación		
AASHTO	SUCS	
A-1b (0)	**GM**	**Grava limosa con arena**



Observación : La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 01
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.50 - 3.00
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-1b (0)
SUCS : SM / Arena limosa con grava
Hoja : 1 de 4

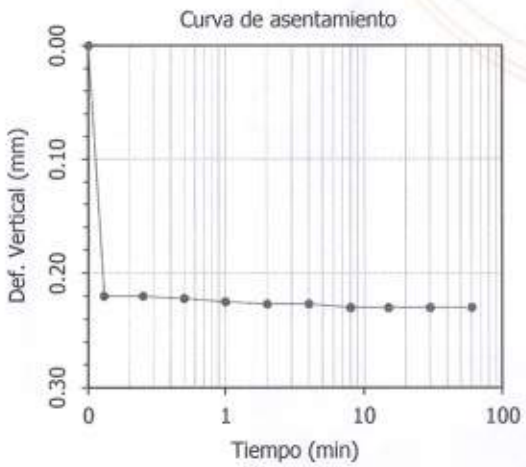
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.690
0.13	0.220	19.780	1.709
0.25	0.220	19.780	1.709
0.5	0.222	19.778	1.709
1	0.225	19.775	1.709
2	0.227	19.773	1.709
4	0.227	19.773	1.709
8	0.230	19.770	1.710
15	0.230	19.770	1.710
30	0.230	19.770	1.710
60	0.230	19.770	1.710



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.770	1.710	0.000	0.000
0.05	0.000	19.770	1.710	0.099	0.099
0.10	0.006	19.764	1.710	0.165	0.165
0.20	0.025	19.745	1.712	0.231	0.231
0.35	0.042	19.728	1.713	0.297	0.297
0.50	0.053	19.717	1.714	0.364	0.364
0.75	0.060	19.710	1.715	0.430	0.430
1.00	0.060	19.710	1.715	0.496	0.496
1.25	0.060	19.710	1.715	0.529	0.529
1.50	0.060	19.710	1.715	0.562	0.562
1.75	0.060	19.710	1.715	0.578	0.578
2.00	0.060	19.710	1.715	0.595	0.595
2.50	0.060	19.710	1.715	0.602	0.602
3.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
3.50	0.060	19.710	1.715	0.635	0.635
4.00	0.060	19.710	1.715	0.645	0.645
4.50	0.060	19.710	1.715	0.645	0.645
5.00	0.060	19.710	1.715	0.645	0.645
6.00	0.060	19.710	1.715	0.635	0.635
7.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
8.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
9.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
10.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
11.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628
12.00	0.060	19.710	1.715	0.628	0.628

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 3.4%, densidad seca = 1.69g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 01	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.50 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa con grava
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

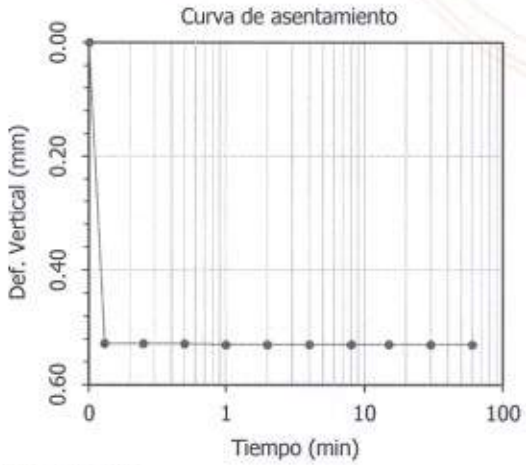
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.690
0.13	0.528	19.472	1.736
0.25	0.528	19.472	1.736
0.5	0.528	19.472	1.736
1	0.530	19.470	1.736
2	0.530	19.470	1.736
4	0.530	19.470	1.736
8	0.530	19.470	1.736
15	0.530	19.470	1.736
30	0.530	19.470	1.736
60	0.530	19.470	1.736



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.470	1.736	0.000	0.000
0.05	0.000	19.470	1.736	0.297	0.149
0.10	0.000	19.470	1.736	0.347	0.174
0.20	0.000	19.470	1.736	0.390	0.195
0.35	0.000	19.470	1.736	0.456	0.228
0.50	0.000	19.470	1.736	0.529	0.264
0.75	0.000	19.470	1.736	0.595	0.297
1.00	0.000	19.470	1.736	0.678	0.339
1.25	0.000	19.470	1.736	0.744	0.372
1.50	0.000	19.470	1.736	0.787	0.393
1.75	0.000	19.470	1.736	0.826	0.413
2.00	0.000	19.470	1.736	0.892	0.446
2.50	0.000	19.470	1.736	0.992	0.496
3.00	0.000	19.470	1.736	1.124	0.562
3.50	0.000	19.470	1.736	1.157	0.578
4.00	0.000	19.470	1.736	1.206	0.603
4.50	0.000	19.470	1.736	1.256	0.628
5.00	0.000	19.470	1.736	1.256	0.628
6.00	0.000	19.470	1.736	1.256	0.628
7.00	0.000	19.470	1.736	1.249	0.625
8.00	0.000	19.470	1.736	1.240	0.620
9.00	0.000	19.470	1.736	1.223	0.612
10.00	0.000	19.470	1.736	1.213	0.607
11.00	0.000	19.470	1.736	1.213	0.607
12.00	0.000	19.470	1.736	1.213	0.607

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 3.4%, densidad seca = 1.69g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 01	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.50 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa con grava
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

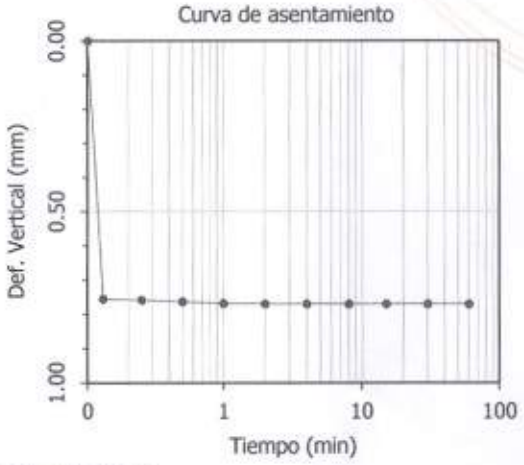
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.690
0.13	0.755	19.245	1.756
0.25	0.758	19.242	1.757
0.5	0.763	19.237	1.757
1	0.768	19.232	1.758
2	0.769	19.231	1.758
4	0.770	19.230	1.758
8	0.770	19.230	1.758
15	0.770	19.230	1.758
30	0.770	19.230	1.758
60	0.770	19.230	1.758



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.230	1.758	0.000	0.000
0.05	0.000	19.230	1.758	0.231	0.058
0.10	0.008	19.222	1.758	0.397	0.099
0.20	0.024	19.206	1.760	0.552	0.138
0.35	0.045	19.185	1.762	0.595	0.149
0.50	0.064	19.166	1.764	0.727	0.182
0.75	0.077	19.153	1.765	0.992	0.248
1.00	0.082	19.148	1.765	1.190	0.297
1.25	0.090	19.140	1.766	1.349	0.337
1.50	0.093	19.137	1.766	1.481	0.370
1.75	0.095	19.135	1.766	1.580	0.395
2.00	0.098	19.132	1.767	1.659	0.415
2.50	0.100	19.130	1.767	1.785	0.446
3.00	0.100	19.130	1.767	1.901	0.475
3.50	0.100	19.130	1.767	2.049	0.512
4.00	0.100	19.130	1.767	2.188	0.547
4.50	0.100	19.130	1.767	2.363	0.591
5.00	0.100	19.130	1.767	2.420	0.605
6.00	0.100	19.130	1.767	2.512	0.628
7.00	0.100	19.130	1.767	2.638	0.659
8.00	0.100	19.130	1.767	2.644	0.661
9.00	0.100	19.130	1.767	2.651	0.663
10.00	0.100	19.130	1.767	2.651	0.663
11.00	0.100	19.130	1.767	2.651	0.663
12.00	0.100	19.130	1.767	2.651	0.663

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 3.4%, densidad seca = 1.69g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

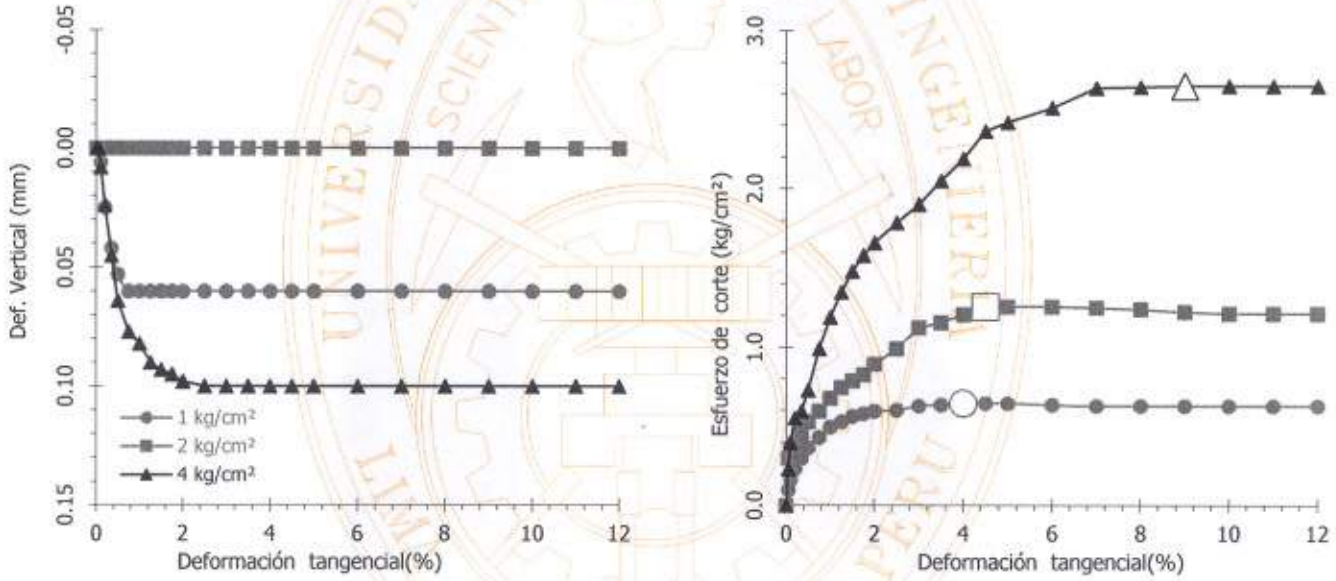
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

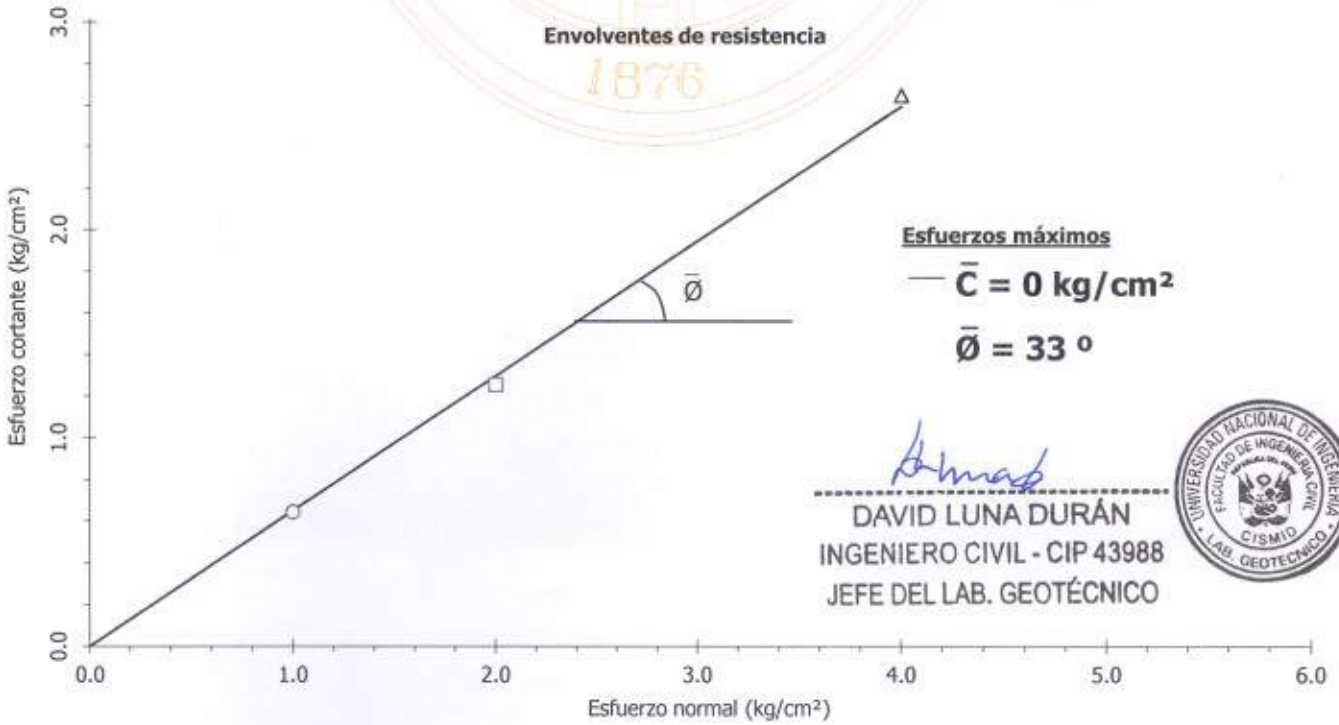
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 01	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.50 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa con grava
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\phi} = 33°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 02
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.60 - 2.70
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

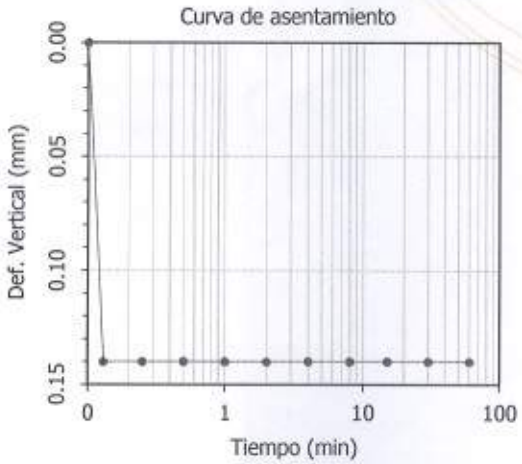
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.5 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.750
0.13	0.140	19.860	1.762
0.25	0.140	19.860	1.762
0.5	0.140	19.860	1.762
1	0.140	19.860	1.762
2	0.140	19.860	1.762
4	0.140	19.860	1.762
8	0.140	19.860	1.762
15	0.140	19.860	1.762
30	0.140	19.860	1.762
60	0.140	19.860	1.762



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.860	1.762	0.000	0.000
0.05	0.000	19.860	1.762	0.106	0.106
0.10	0.000	19.860	1.762	0.165	0.165
0.20	0.000	19.860	1.762	0.231	0.231
0.35	0.000	19.860	1.762	0.364	0.364
0.50	0.000	19.860	1.762	0.430	0.430
0.75	0.000	19.860	1.762	0.463	0.463
1.00	0.000	19.860	1.762	0.496	0.496
1.25	0.000	19.860	1.762	0.529	0.529
1.50	0.000	19.860	1.762	0.552	0.552
1.75	0.000	19.860	1.762	0.562	0.562
2.00	0.000	19.860	1.762	0.595	0.595
2.50	0.000	19.860	1.762	0.618	0.618
3.00	0.000	19.860	1.762	0.635	0.635
3.50	0.000	19.860	1.762	0.654	0.654
4.00	0.000	19.860	1.762	0.661	0.661
4.50	0.000	19.860	1.762	0.661	0.661
5.00	0.000	19.860	1.762	0.645	0.645
6.00	0.000	19.860	1.762	0.605	0.605
7.00	0.000	19.860	1.762	0.562	0.562
8.00	0.000	19.860	1.762	0.535	0.535
9.00	0.000	19.860	1.762	0.529	0.529
10.00	0.000	19.860	1.762	0.529	0.529
11.00	0.000	19.860	1.762	0.529	0.529
12.00	0.000	19.860	1.762	0.529	0.529

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 1.5%, densidad seca = 1.75g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÈS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 02	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

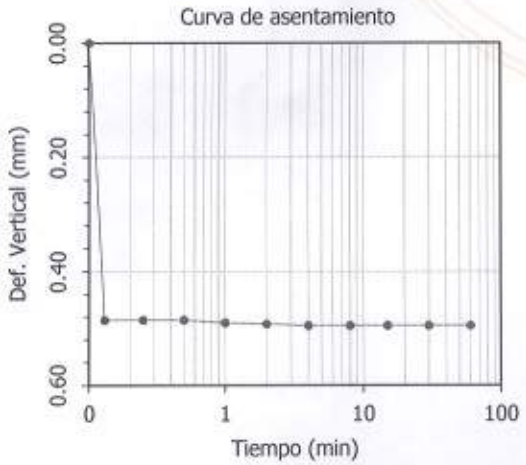
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.5 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.750
0.13	0.485	19.515	1.793
0.25	0.485	19.515	1.793
0.5	0.485	19.515	1.793
1	0.490	19.510	1.794
2	0.492	19.508	1.794
4	0.495	19.505	1.794
8	0.495	19.505	1.794
15	0.495	19.505	1.794
30	0.495	19.505	1.794
60	0.495	19.505	1.794



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.505	1.794	0.000	0.000
0.05	0.000	19.505	1.794	0.297	0.149
0.10	0.005	19.500	1.795	0.364	0.182
0.20	0.010	19.495	1.795	0.529	0.264
0.35	0.030	19.475	1.797	0.661	0.331
0.50	0.030	19.475	1.797	0.711	0.355
0.75	0.030	19.475	1.797	0.793	0.397
1.00	0.030	19.475	1.797	1.025	0.512
1.25	0.030	19.475	1.797	1.091	0.545
1.50	0.030	19.475	1.797	1.157	0.578
1.75	0.035	19.470	1.798	1.190	0.595
2.00	0.040	19.465	1.798	1.223	0.612
2.50	0.040	19.465	1.798	1.279	0.640
3.00	0.040	19.465	1.798	1.306	0.653
3.50	0.040	19.465	1.798	1.355	0.678
4.00	0.040	19.465	1.798	1.372	0.686
4.50	0.040	19.465	1.798	1.388	0.694
5.00	0.040	19.465	1.798	1.398	0.699
6.00	0.040	19.465	1.798	1.388	0.694
7.00	0.040	19.465	1.798	1.378	0.689
8.00	0.040	19.465	1.798	1.372	0.686
9.00	0.040	19.465	1.798	1.362	0.681
10.00	0.040	19.465	1.798	1.355	0.678
11.00	0.040	19.465	1.798	1.355	0.678
12.00	0.040	19.465	1.798	1.355	0.678

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 1.5%, densidad seca = 1.75g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 02	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

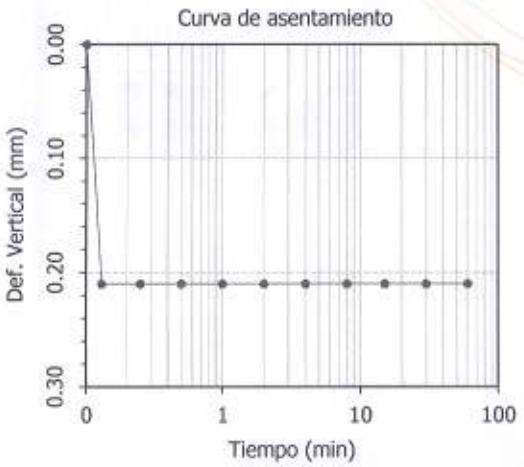
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.5 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.750
0.13	0.210	19.790	1.769
0.25	0.210	19.790	1.769
0.5	0.210	19.790	1.769
1	0.210	19.790	1.769
2	0.210	19.790	1.769
4	0.210	19.790	1.769
8	0.210	19.790	1.769
15	0.210	19.790	1.769
30	0.210	19.790	1.769
60	0.210	19.790	1.769



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.790	1.769	0.000	0.000
0.05	0.000	19.790	1.769	0.529	0.132
0.10	0.000	19.790	1.769	0.628	0.157
0.20	0.000	19.790	1.769	0.846	0.212
0.35	0.000	19.790	1.769	1.091	0.273
0.50	0.000	19.790	1.769	1.289	0.322
0.75	0.000	19.790	1.769	1.527	0.382
1.00	0.000	19.790	1.769	1.620	0.405
1.25	0.000	19.790	1.769	1.801	0.450
1.50	0.000	19.790	1.769	1.884	0.471
1.75	0.000	19.790	1.769	1.983	0.496
2.00	0.000	19.790	1.769	2.099	0.525
2.50	0.000	19.790	1.769	2.314	0.578
3.00	0.000	19.790	1.769	2.446	0.612
3.50	0.000	19.790	1.769	2.578	0.645
4.00	0.000	19.790	1.769	2.677	0.669
4.50	0.000	19.790	1.769	2.744	0.686
5.00	0.000	19.790	1.769	2.810	0.702
6.00	0.000	19.790	1.769	2.820	0.705
7.00	0.000	19.790	1.769	2.843	0.711
8.00	0.000	19.790	1.769	2.833	0.708
9.00	0.000	19.790	1.769	2.826	0.707
10.00	0.000	19.790	1.769	2.816	0.704
11.00	0.000	19.790	1.769	2.816	0.704
12.00	0.000	19.790	1.769	2.816	0.704

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 1.5%, densidad seca = 1.75g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo lahgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

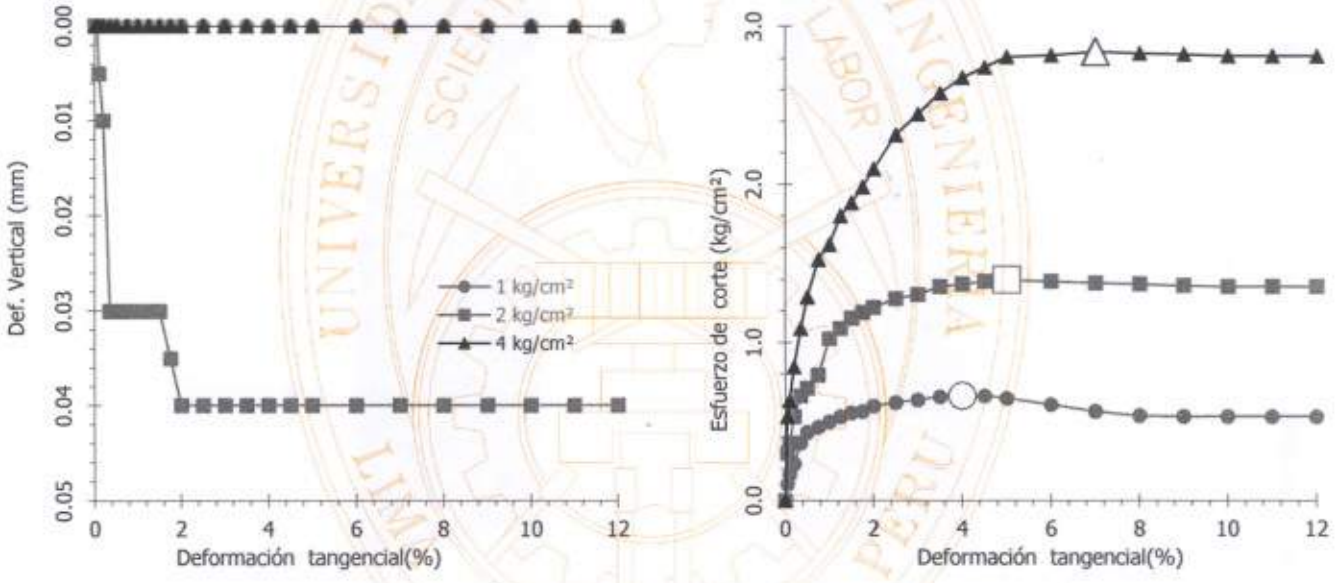
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

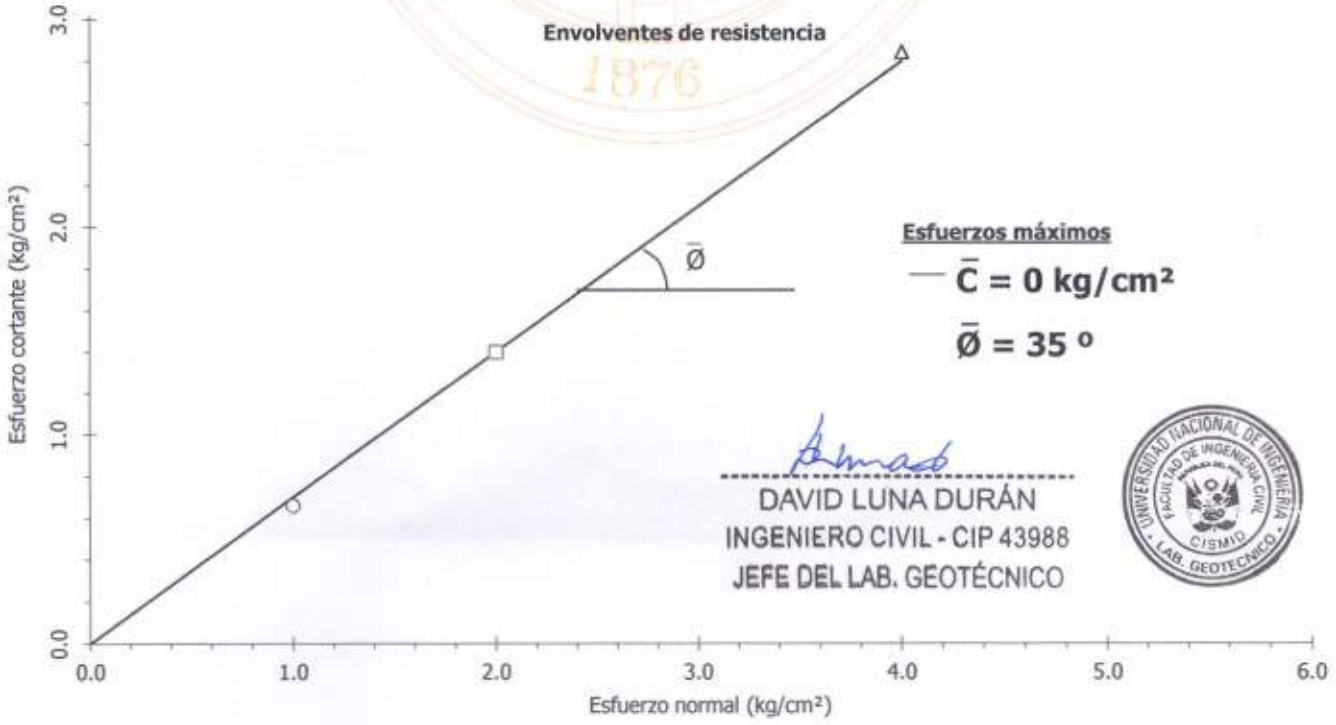
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 02	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 35°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo. labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 03
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 1.00 - 2.70
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

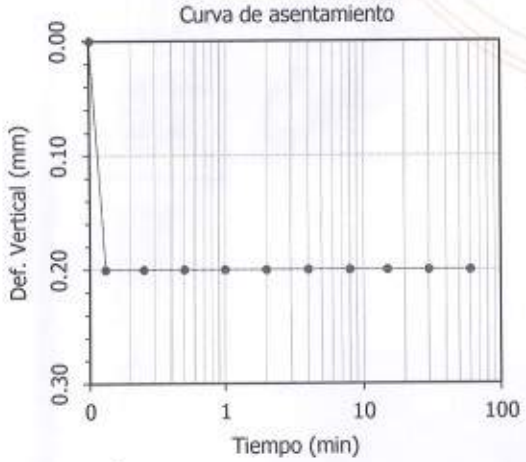
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.850
0.13	0.200	19.800	1.869
0.25	0.200	19.800	1.869
0.5	0.200	19.800	1.869
1	0.200	19.800	1.869
2	0.200	19.800	1.869
4	0.200	19.800	1.869
8	0.200	19.800	1.869
15	0.200	19.800	1.869
30	0.200	19.800	1.869
60	0.200	19.800	1.869



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.800	1.869	0.000	0.000
0.05	0.000	19.800	1.869	0.165	0.165
0.10	0.000	19.800	1.869	0.231	0.231
0.20	0.005	19.795	1.869	0.364	0.364
0.35	0.010	19.790	1.870	0.397	0.397
0.50	0.020	19.780	1.871	0.512	0.512
0.75	0.025	19.775	1.871	0.578	0.578
1.00	0.055	19.745	1.874	0.628	0.628
1.25	0.060	19.740	1.874	0.661	0.661
1.50	0.060	19.740	1.874	0.694	0.694
1.75	0.062	19.738	1.875	0.721	0.721
2.00	0.065	19.735	1.875	0.744	0.744
2.50	0.065	19.735	1.875	0.744	0.744
3.00	0.065	19.735	1.875	0.737	0.737
3.50	0.065	19.735	1.875	0.721	0.721
4.00	0.065	19.735	1.875	0.678	0.678
4.50	0.065	19.735	1.875	0.668	0.668
5.00	0.065	19.735	1.875	0.661	0.661
6.00	0.065	19.735	1.875	0.645	0.645
7.00	0.065	19.735	1.875	0.628	0.628
8.00	0.065	19.735	1.875	0.608	0.608
9.00	0.065	19.735	1.875	0.602	0.602
10.00	0.065	19.735	1.875	0.588	0.588
11.00	0.065	19.735	1.875	0.588	0.588
12.00	0.065	19.735	1.875	0.588	0.588

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.7%, densidad seca = 1.85g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje	CAL - 03	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-4 (0)
Prof. (m)	1.00 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

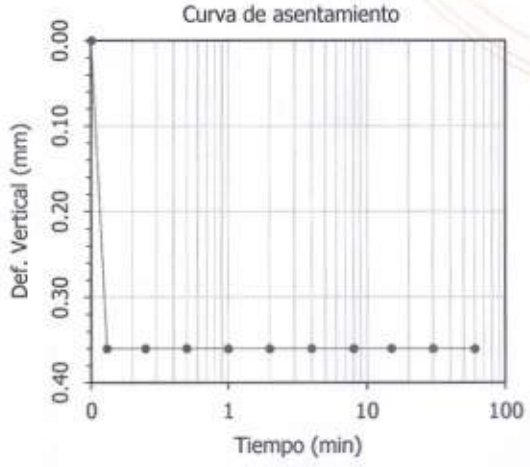
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.850
0.13	0.360	19.640	1.884
0.25	0.360	19.640	1.884
0.5	0.360	19.640	1.884
1	0.360	19.640	1.884
2	0.360	19.640	1.884
4	0.360	19.640	1.884
8	0.360	19.640	1.884
15	0.360	19.640	1.884
30	0.360	19.640	1.884
60	0.360	19.640	1.884



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.640	1.884	0.000	0.000
0.05	0.000	19.640	1.884	0.178	0.089
0.10	0.000	19.640	1.884	0.331	0.165
0.20	0.000	19.640	1.884	0.529	0.264
0.35	0.012	19.628	1.885	0.727	0.364
0.50	0.030	19.610	1.887	0.859	0.430
0.75	0.040	19.600	1.888	1.058	0.529
1.00	0.058	19.582	1.890	1.157	0.578
1.25	0.062	19.578	1.890	1.223	0.612
1.50	0.085	19.555	1.892	1.322	0.661
1.75	0.090	19.550	1.893	1.388	0.694
2.00	0.090	19.550	1.893	1.454	0.727
2.50	0.090	19.550	1.893	1.494	0.747
3.00	0.090	19.550	1.893	1.521	0.760
3.50	0.090	19.550	1.893	1.587	0.793
4.00	0.090	19.550	1.893	1.593	0.797
4.50	0.090	19.550	1.893	1.610	0.805
5.00	0.090	19.550	1.893	1.616	0.808
6.00	0.090	19.550	1.893	1.620	0.810
7.00	0.090	19.550	1.893	1.630	0.815
8.00	0.090	19.550	1.893	1.636	0.818
9.00	0.090	19.550	1.893	1.636	0.818
10.00	0.090	19.550	1.893	1.636	0.818
11.00	0.090	19.550	1.893	1.636	0.818
12.00	0.090	19.550	1.893	1.636	0.818

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.7%, densidad seca = 1.85g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 03	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-4 (0)
Prof. (m)	1.00 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

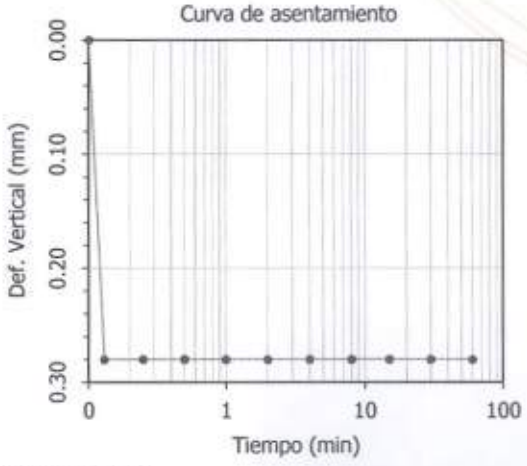
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.850
0.13	0.280	19.720	1.876
0.25	0.280	19.720	1.876
0.5	0.280	19.720	1.876
1	0.280	19.720	1.876
2	0.280	19.720	1.876
4	0.280	19.720	1.876
8	0.280	19.720	1.876
15	0.280	19.720	1.876
30	0.280	19.720	1.876
60	0.280	19.720	1.876



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.720	1.876	0.000	0.000
0.05	0.000	19.720	1.876	0.331	0.083
0.10	0.000	19.720	1.876	0.479	0.120
0.20	0.000	19.720	1.876	0.661	0.165
0.35	0.000	19.720	1.876	0.816	0.204
0.50	0.000	19.720	1.876	0.959	0.240
0.75	0.000	19.720	1.876	1.190	0.297
1.00	0.000	19.720	1.876	1.322	0.331
1.25	0.000	19.720	1.876	1.438	0.359
1.50	0.000	19.720	1.876	1.521	0.380
1.75	0.000	19.720	1.876	1.636	0.409
2.00	0.000	19.720	1.876	1.752	0.438
2.50	0.000	19.720	1.876	1.983	0.496
3.00	0.000	19.720	1.876	2.099	0.525
3.50	0.000	19.720	1.876	2.231	0.558
4.00	0.000	19.720	1.876	2.413	0.603
4.50	0.000	19.720	1.876	2.512	0.628
5.00	0.000	19.720	1.876	2.572	0.643
6.00	0.000	19.720	1.876	2.677	0.669
7.00	0.000	19.720	1.876	2.744	0.686
8.00	0.000	19.720	1.876	2.750	0.688
9.00	0.000	19.720	1.876	2.763	0.691
10.00	0.000	19.720	1.876	2.763	0.691
11.00	0.000	19.720	1.876	2.763	0.691
12.00	0.000	19.720	1.876	2.763	0.691

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 2.7%, densidad seca = 1.85g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

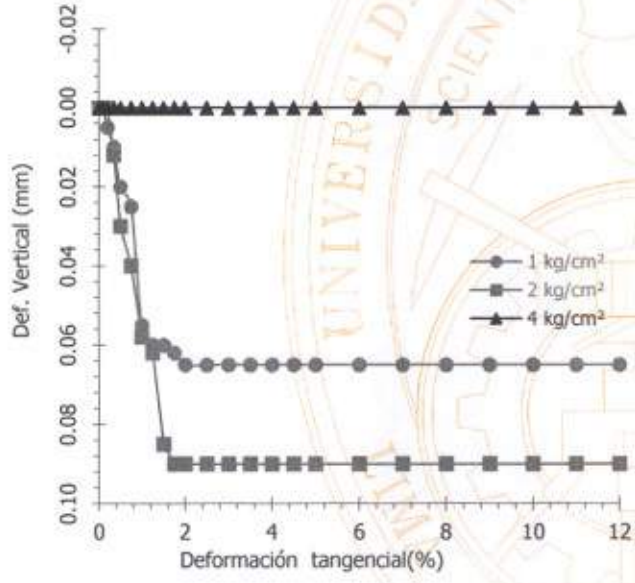
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

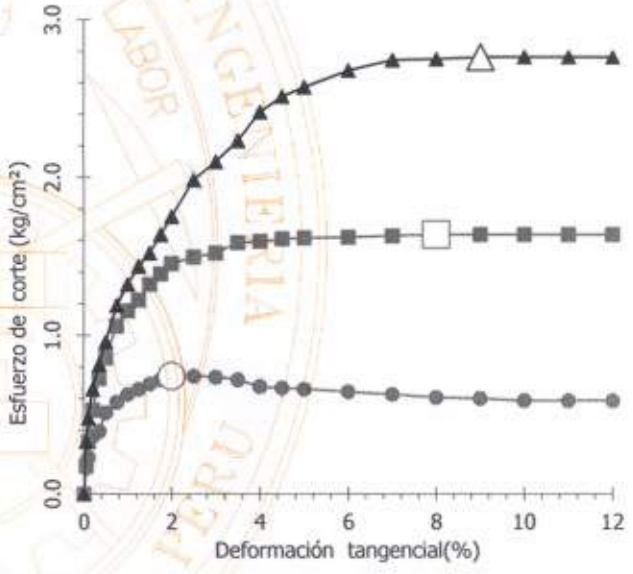
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

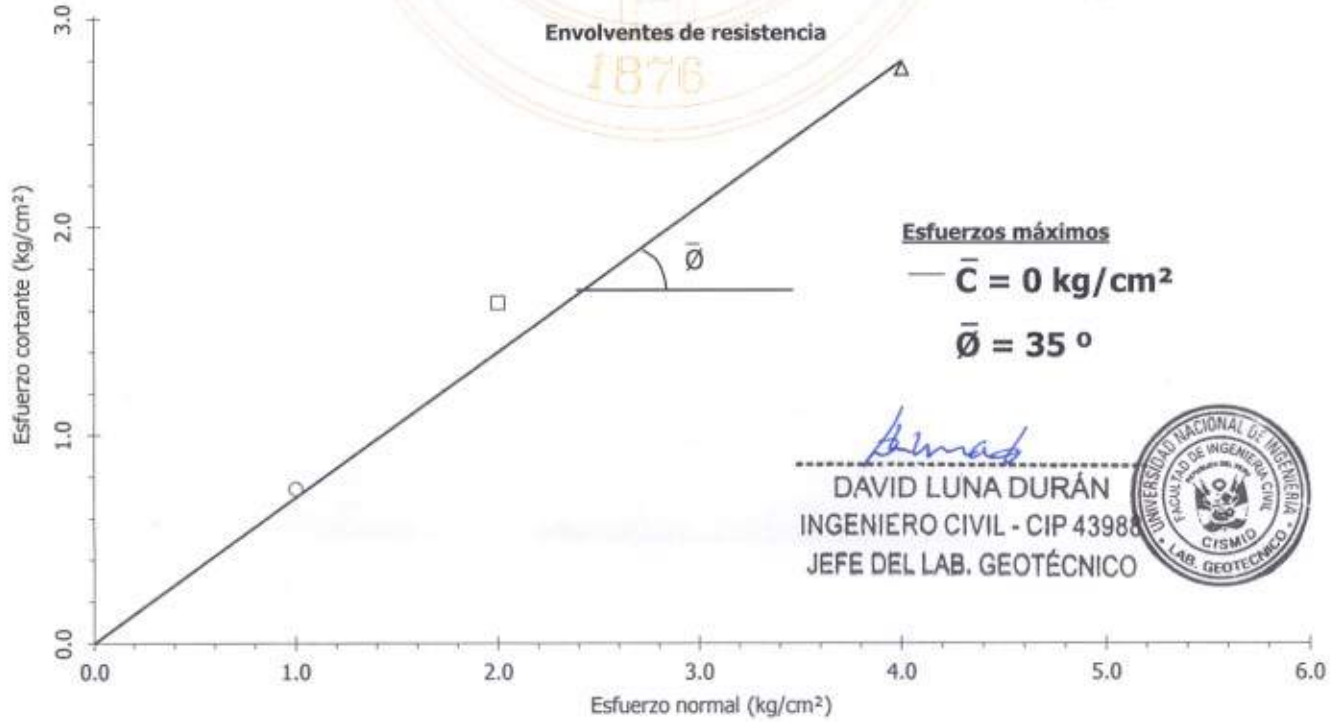
Sondaje	CAL - 03	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-4 (0)
Prof. (m)	1.00 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante





Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

C̄ = 0 kg/cm²

Ø̄ = 35 °

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 04
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.80 - 3.10
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

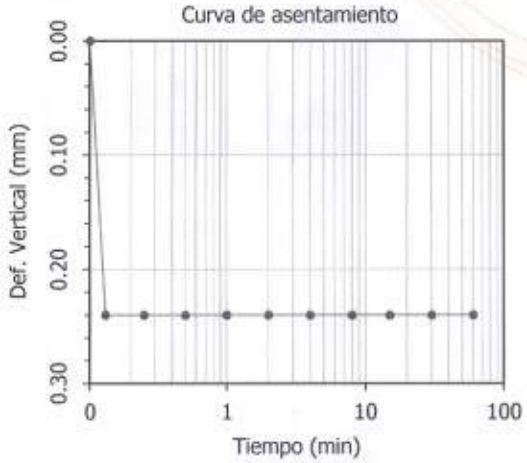
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especimen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	0.240	19.760	1.812
0.25	0.240	19.760	1.812
0.5	0.240	19.760	1.812
1	0.240	19.760	1.812
2	0.240	19.760	1.812
4	0.240	19.760	1.812
8	0.240	19.760	1.812
15	0.240	19.760	1.812
30	0.240	19.760	1.812
60	0.240	19.760	1.812



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.760	1.812	0.000	0.000
0.05	0.000	19.760	1.812	0.099	0.099
0.10	0.005	19.755	1.812	0.159	0.159
0.20	0.018	19.742	1.813	0.231	0.231
0.35	0.040	19.720	1.815	0.271	0.271
0.50	0.040	19.720	1.815	0.314	0.314
0.75	0.040	19.720	1.815	0.347	0.347
1.00	0.040	19.720	1.815	0.397	0.397
1.25	0.040	19.720	1.815	0.453	0.453
1.50	0.040	19.720	1.815	0.496	0.496
1.75	0.040	19.720	1.815	0.519	0.519
2.00	0.040	19.720	1.815	0.529	0.529
2.50	0.040	19.720	1.815	0.562	0.562
3.00	0.040	19.720	1.815	0.595	0.595
3.50	0.040	19.720	1.815	0.602	0.602
4.00	0.040	19.720	1.815	0.628	0.628
4.50	0.040	19.720	1.815	0.635	0.635
5.00	0.040	19.720	1.815	0.645	0.645
6.00	0.040	19.720	1.815	0.661	0.661
7.00	0.040	19.720	1.815	0.668	0.668
8.00	0.040	19.720	1.815	0.678	0.678
9.00	0.040	19.720	1.815	0.678	0.678
10.00	0.040	19.720	1.815	0.668	0.668
11.00	0.040	19.720	1.815	0.668	0.668
12.00	0.040	19.720	1.815	0.668	0.668

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 3.6%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÒN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje CAL - 04
Muestra Suelo
Prof. (m) 0.80 - 3.10
Estado Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 2 de 4

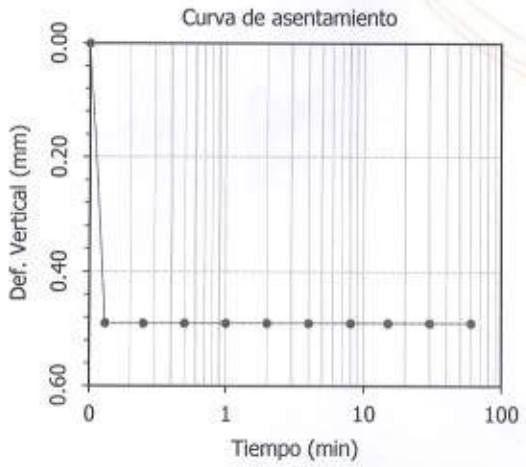
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	0.490	19.510	1.835
0.25	0.490	19.510	1.835
0.5	0.490	19.510	1.835
1	0.490	19.510	1.835
2	0.490	19.510	1.835
4	0.490	19.510	1.835
8	0.490	19.510	1.835
15	0.490	19.510	1.835
30	0.490	19.510	1.835
60	0.490	19.510	1.835



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.510	1.835	0.000	0.000
0.05	0.000	19.510	1.835	0.149	0.074
0.10	0.000	19.510	1.835	0.215	0.107
0.20	0.000	19.510	1.835	0.397	0.198
0.35	0.000	19.510	1.835	0.595	0.297
0.50	0.000	19.510	1.835	0.727	0.364
0.75	0.000	19.510	1.835	0.859	0.430
1.00	0.000	19.510	1.835	0.942	0.471
1.25	0.000	19.510	1.835	1.008	0.504
1.50	0.000	19.510	1.835	1.008	0.504
1.75	0.000	19.510	1.835	1.015	0.507
2.00	0.000	19.510	1.835	1.157	0.578
2.50	0.000	19.510	1.835	1.206	0.603
3.00	0.000	19.510	1.835	1.256	0.628
3.50	0.000	19.510	1.835	1.289	0.645
4.00	0.000	19.510	1.835	1.322	0.661
4.50	0.000	19.510	1.835	1.339	0.669
5.00	0.000	19.510	1.835	1.345	0.673
6.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
7.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
8.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
9.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
10.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
11.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678
12.00	0.000	19.510	1.835	1.355	0.678

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 3.6%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 04	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

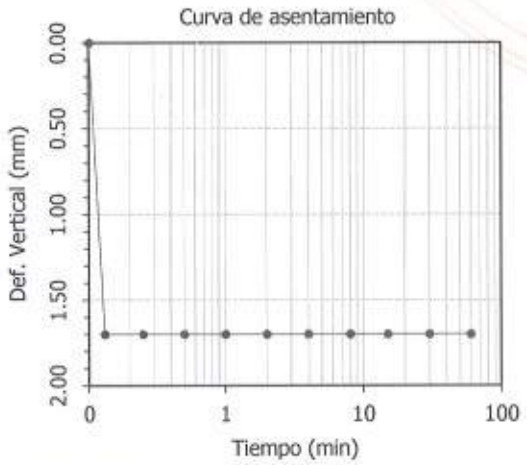
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	1.700	18.300	1.956
0.25	1.700	18.300	1.956
0.5	1.700	18.300	1.956
1	1.700	18.300	1.956
2	1.700	18.300	1.956
4	1.700	18.300	1.956
8	1.700	18.300	1.956
15	1.700	18.300	1.956
30	1.700	18.300	1.956
60	1.700	18.300	1.956



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	18.300	1.956	0.000	0.000
0.05	0.000	18.300	1.956	0.397	0.099
0.10	0.000	18.300	1.956	0.628	0.157
0.20	0.000	18.300	1.956	0.866	0.217
0.35	0.000	18.300	1.956	1.091	0.273
0.50	0.000	18.300	1.956	1.256	0.314
0.75	0.007	18.293	1.957	1.487	0.372
1.00	0.025	18.275	1.959	1.620	0.405
1.25	0.038	18.262	1.960	1.785	0.446
1.50	0.055	18.245	1.962	1.884	0.471
1.75	0.068	18.232	1.964	1.983	0.496
2.00	0.084	18.216	1.965	2.076	0.519
2.50	0.104	18.196	1.967	2.215	0.554
3.00	0.122	18.178	1.969	2.347	0.587
3.50	0.130	18.170	1.970	2.472	0.618
4.00	0.150	18.150	1.972	2.578	0.645
4.50	0.165	18.135	1.974	2.638	0.659
5.00	0.165	18.135	1.974	2.710	0.678
6.00	0.165	18.135	1.974	2.777	0.694
7.00	0.165	18.135	1.974	2.859	0.715
8.00	0.165	18.135	1.974	2.876	0.719
9.00	0.165	18.135	1.974	2.876	0.719
10.00	0.165	18.135	1.974	2.876	0.719
11.00	0.165	18.135	1.974	2.876	0.719
12.00	0.165	18.135	1.974	2.876	0.719

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 3.6%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

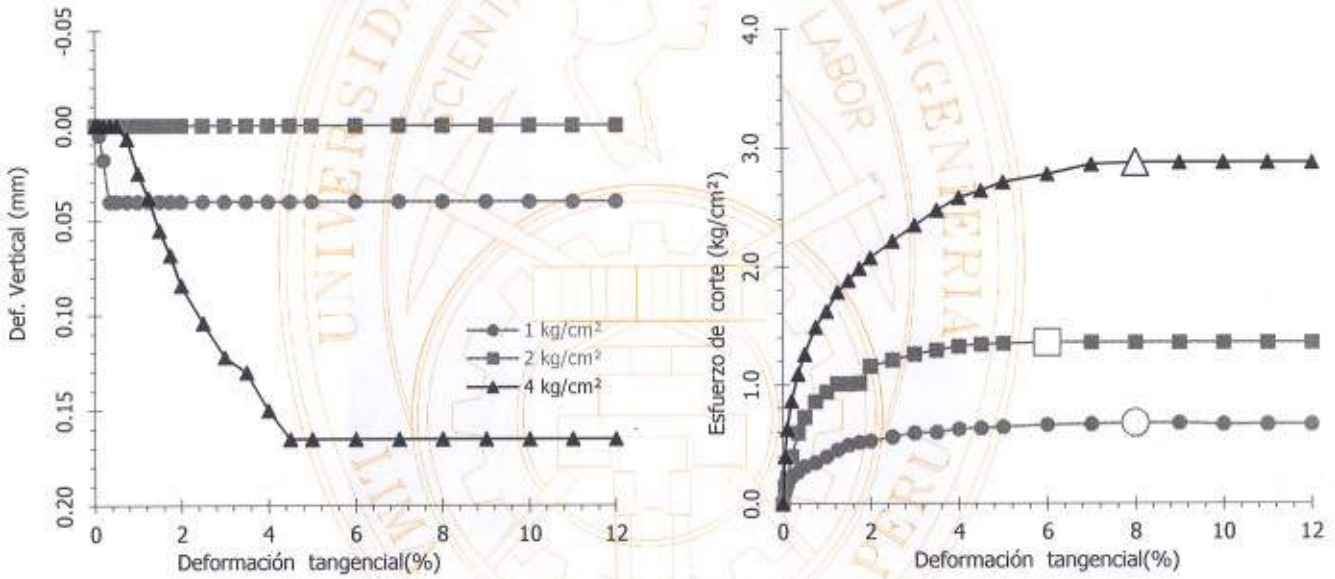
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

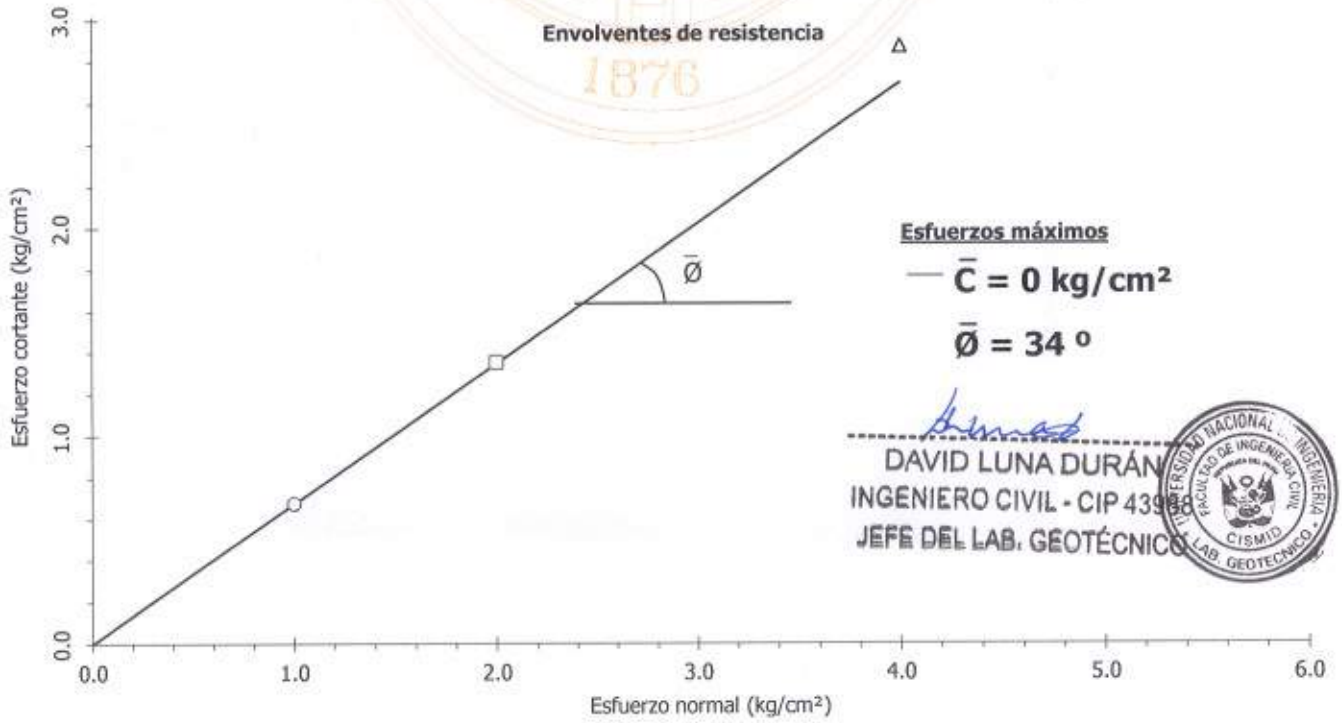
Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 04	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 34°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43[illegible]
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 07
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 1.10 - 3.10
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

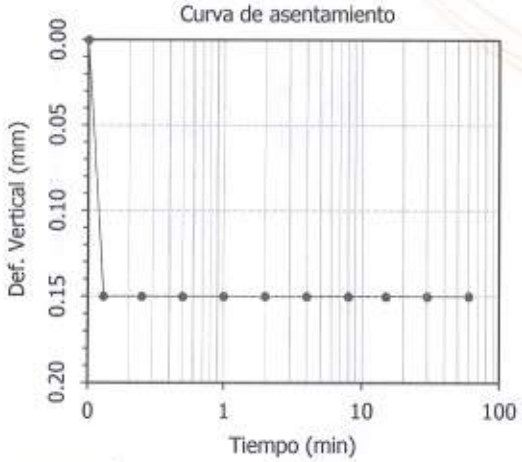
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.150	19.850	1.753
0.25	0.150	19.850	1.753
0.5	0.150	19.850	1.753
1	0.150	19.850	1.753
2	0.150	19.850	1.753
4	0.150	19.850	1.753
8	0.150	19.850	1.753
15	0.150	19.850	1.753
30	0.150	19.850	1.753
60	0.150	19.850	1.753



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.850	1.753	0.000	0.000
0.05	0.000	19.850	1.753	0.264	0.264
0.10	0.000	19.850	1.753	0.297	0.297
0.20	0.000	19.850	1.753	0.364	0.364
0.35	0.000	19.850	1.753	0.413	0.413
0.50	0.000	19.850	1.753	0.463	0.463
0.75	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
1.00	0.000	19.850	1.753	0.562	0.562
1.25	0.000	19.850	1.753	0.595	0.595
1.50	0.000	19.850	1.753	0.628	0.628
1.75	0.000	19.850	1.753	0.645	0.645
2.00	0.000	19.850	1.753	0.651	0.651
2.50	0.000	19.850	1.753	0.651	0.651
3.00	0.000	19.850	1.753	0.612	0.612
3.50	0.000	19.850	1.753	0.562	0.562
4.00	0.000	19.850	1.753	0.545	0.545
4.50	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
5.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
6.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
7.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
8.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
9.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
10.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
11.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529
12.00	0.000	19.850	1.753	0.529	0.529

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 2.4%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 07	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.10 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

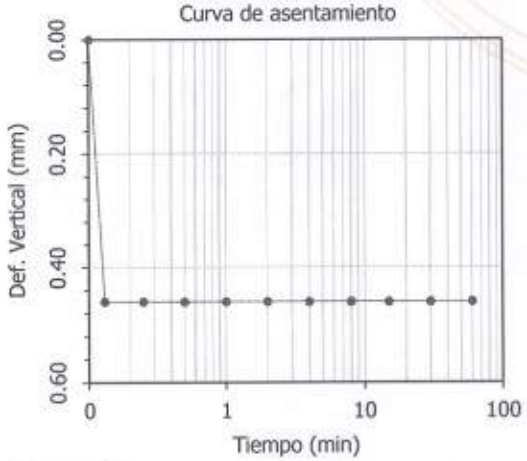
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.460	19.540	1.781
0.25	0.460	19.540	1.781
0.5	0.460	19.540	1.781
1	0.460	19.540	1.781
2	0.460	19.540	1.781
4	0.460	19.540	1.781
8	0.460	19.540	1.781
15	0.460	19.540	1.781
30	0.460	19.540	1.781
60	0.460	19.540	1.781



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.540	1.781	0.000	0.000
0.05	0.000	19.540	1.781	0.331	0.165
0.10	0.000	19.540	1.781	0.479	0.240
0.20	0.000	19.540	1.781	0.628	0.314
0.35	0.000	19.540	1.781	0.826	0.413
0.50	0.000	19.540	1.781	0.892	0.446
0.75	0.000	19.540	1.781	1.091	0.545
1.00	0.000	19.540	1.781	1.190	0.595
1.25	0.000	19.540	1.781	1.263	0.631
1.50	0.000	19.540	1.781	1.322	0.661
1.75	0.000	19.540	1.781	1.362	0.681
2.00	0.000	19.540	1.781	1.388	0.694
2.50	0.003	19.537	1.781	1.405	0.702
3.00	0.005	19.535	1.782	1.411	0.706
3.50	0.008	19.532	1.782	1.411	0.706
4.00	0.010	19.530	1.782	1.372	0.686
4.50	0.010	19.530	1.782	1.329	0.664
5.00	0.010	19.530	1.782	1.322	0.661
6.00	0.010	19.530	1.782	1.279	0.640
7.00	0.010	19.530	1.782	1.263	0.631
8.00	0.010	19.530	1.782	1.256	0.628
9.00	0.010	19.530	1.782	1.256	0.628
10.00	0.010	19.530	1.782	1.256	0.628
11.00	0.010	19.530	1.782	1.256	0.628
12.00	0.010	19.530	1.782	1.256	0.628

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.4%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 07	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.10 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.4 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.760	19.240	1.809
0.25	0.760	19.240	1.809
0.5	0.760	19.240	1.809
1	0.760	19.240	1.809
2	0.760	19.240	1.809
4	0.760	19.240	1.809
8	0.760	19.240	1.809
15	0.760	19.240	1.809
30	0.760	19.240	1.809
60	0.760	19.240	1.809



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.240	1.809	0.000	0.000
0.05	0.000	19.240	1.809	0.496	0.124
0.10	0.000	19.240	1.809	0.628	0.157
0.20	0.013	19.227	1.810	0.826	0.207
0.35	0.020	19.220	1.811	1.124	0.281
0.50	0.033	19.207	1.812	1.223	0.306
0.75	0.060	19.180	1.814	1.471	0.368
1.00	0.068	19.172	1.815	1.653	0.413
1.25	0.080	19.160	1.816	1.818	0.455
1.50	0.090	19.150	1.817	2.016	0.504
1.75	0.090	19.150	1.817	2.116	0.529
2.00	0.090	19.150	1.817	2.215	0.554
2.50	0.090	19.150	1.817	2.380	0.595
3.00	0.090	19.150	1.817	2.479	0.620
3.50	0.090	19.150	1.817	2.595	0.649
4.00	0.090	19.150	1.817	2.634	0.659
4.50	0.090	19.150	1.817	2.671	0.668
5.00	0.090	19.150	1.817	2.677	0.669
6.00	0.090	19.150	1.817	2.677	0.669
7.00	0.090	19.150	1.817	2.677	0.669
8.00	0.090	19.150	1.817	2.658	0.664
9.00	0.090	19.150	1.817	2.644	0.661
10.00	0.090	19.150	1.817	2.628	0.657
11.00	0.090	19.150	1.817	2.628	0.657
12.00	0.090	19.150	1.817	2.628	0.657

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 2.4%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

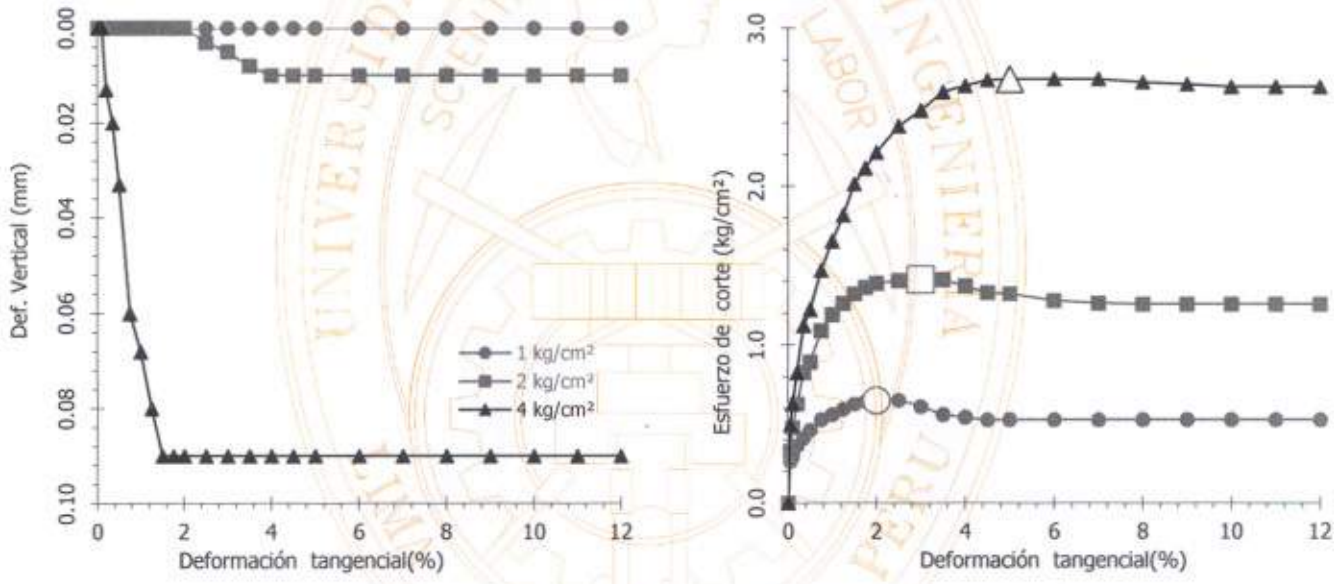
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

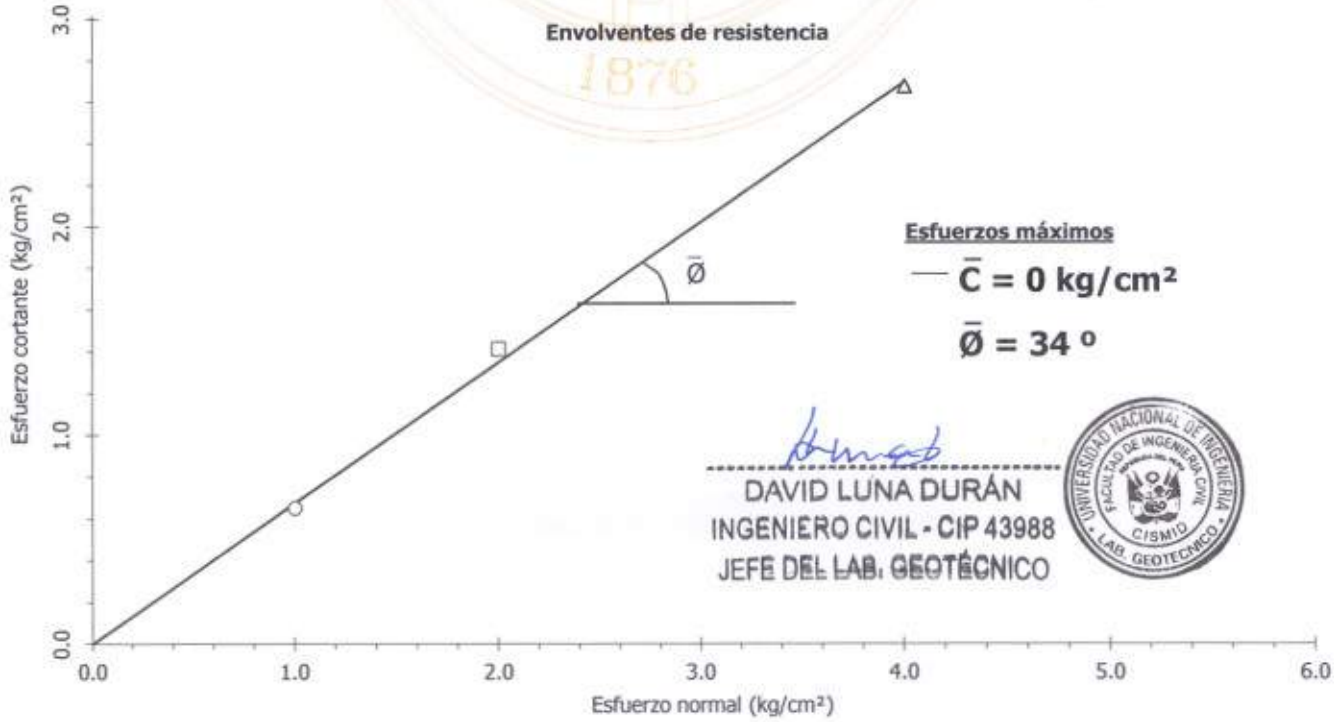
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 07	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.10 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 34°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

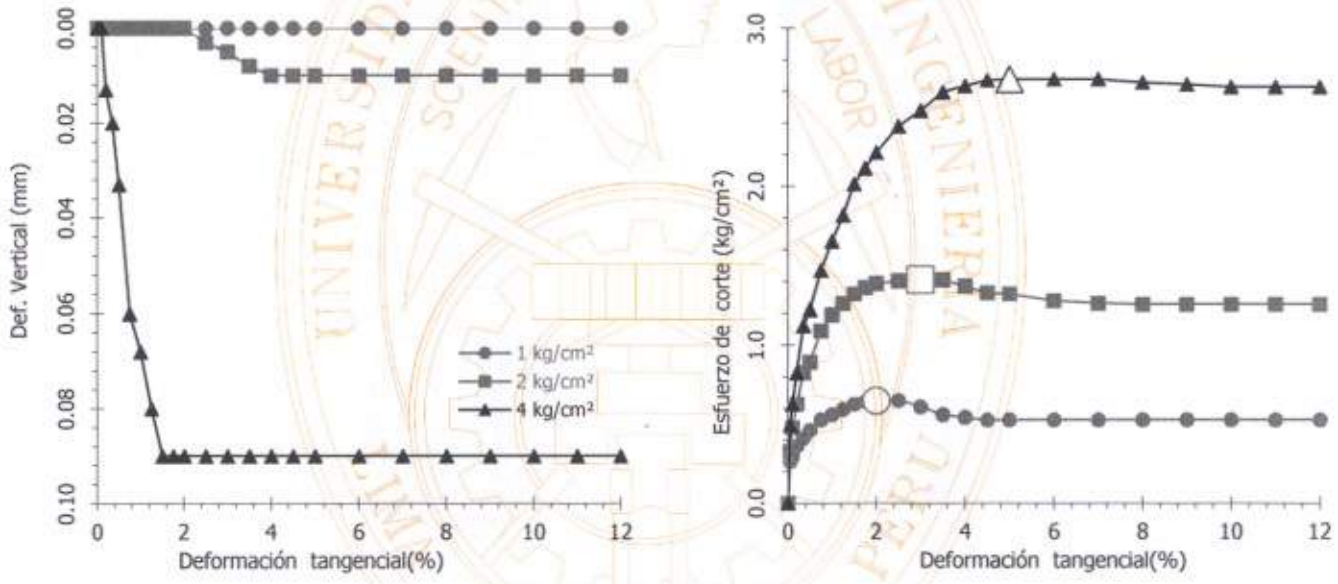
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

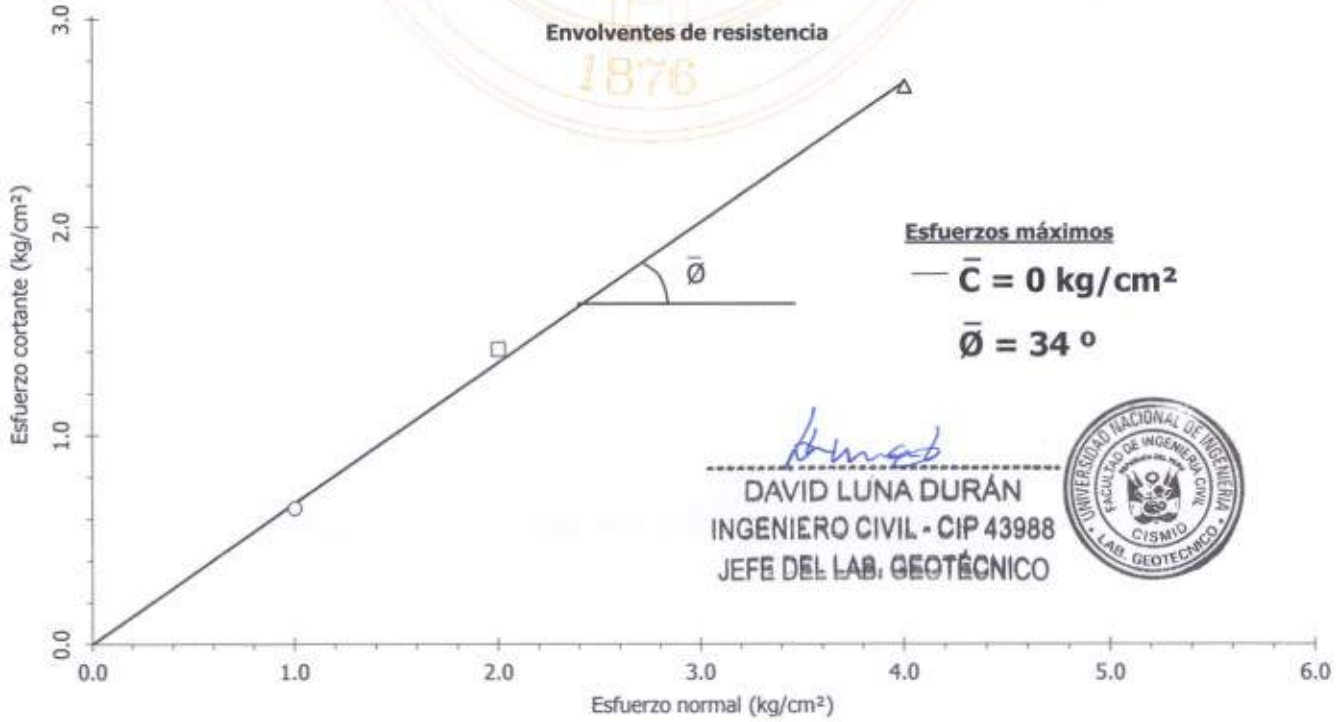
Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 07	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.10 - 3.10	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 34°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 08
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.90 - 3.00
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-1b (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

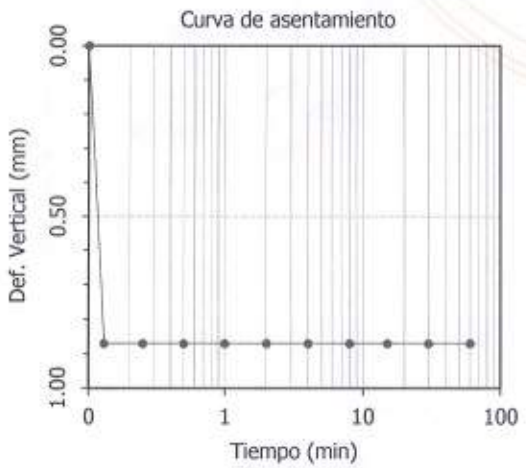
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.1 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.780
0.13	0.870	19.130	1.861
0.25	0.870	19.130	1.861
0.5	0.870	19.130	1.861
1	0.870	19.130	1.861
2	0.870	19.130	1.861
4	0.870	19.130	1.861
8	0.870	19.130	1.861
15	0.870	19.130	1.861
30	0.870	19.130	1.861
60	0.870	19.130	1.861



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.130	1.861	0.000	0.000
0.05	0.008	19.122	1.862	0.132	0.132
0.10	0.020	19.110	1.863	0.198	0.198
0.20	0.034	19.096	1.864	0.248	0.248
0.35	0.045	19.085	1.865	0.314	0.314
0.50	0.045	19.085	1.865	0.364	0.364
0.75	0.045	19.085	1.865	0.430	0.430
1.00	0.045	19.085	1.865	0.463	0.463
1.25	0.045	19.085	1.865	0.506	0.506
1.50	0.045	19.085	1.865	0.535	0.535
1.75	0.045	19.085	1.865	0.562	0.562
2.00	0.045	19.085	1.865	0.569	0.569
2.50	0.045	19.085	1.865	0.595	0.595
3.00	0.045	19.085	1.865	0.612	0.612
3.50	0.045	19.085	1.865	0.645	0.645
4.00	0.045	19.085	1.865	0.651	0.651
4.50	0.045	19.085	1.865	0.651	0.651
5.00	0.045	19.085	1.865	0.661	0.661
6.00	0.045	19.085	1.865	0.668	0.668
7.00	0.045	19.085	1.865	0.668	0.668
8.00	0.045	19.085	1.865	0.661	0.661
9.00	0.045	19.085	1.865	0.654	0.654
10.00	0.045	19.085	1.865	0.651	0.651
11.00	0.045	19.085	1.865	0.651	0.651
12.00	0.045	19.085	1.865	0.651	0.651

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Humedad = 1.1%, densidad seca = 1.78g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 4398
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 08	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

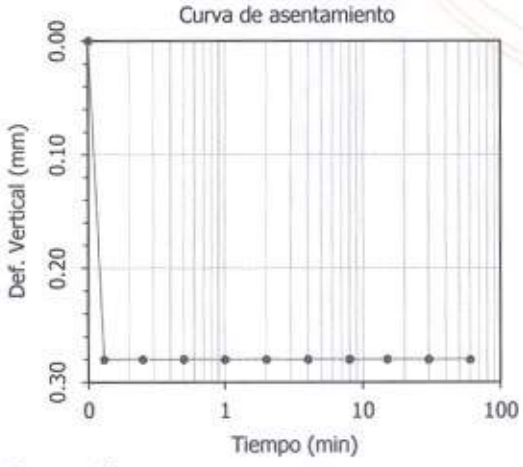
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.1 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.780
0.13	0.280	19.720	1.805
0.25	0.280	19.720	1.805
0.5	0.280	19.720	1.805
1	0.280	19.720	1.805
2	0.280	19.720	1.805
4	0.280	19.720	1.805
8	0.280	19.720	1.805
15	0.280	19.720	1.805
30	0.280	19.720	1.805
60	0.280	19.720	1.805



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.720	1.805	0.000	0.000
0.05	0.000	19.720	1.805	0.165	0.083
0.10	0.000	19.720	1.805	0.264	0.132
0.20	0.000	19.720	1.805	0.364	0.182
0.35	0.000	19.720	1.805	0.489	0.245
0.50	0.000	19.720	1.805	0.595	0.297
0.75	0.000	19.720	1.805	0.694	0.347
1.00	0.000	19.720	1.805	0.793	0.397
1.25	0.000	19.720	1.805	0.892	0.446
1.50	0.000	19.720	1.805	0.959	0.479
1.75	0.000	19.720	1.805	1.008	0.504
2.00	0.000	19.720	1.805	1.091	0.545
2.50	0.000	19.720	1.805	1.157	0.578
3.00	0.000	19.720	1.805	1.256	0.628
3.50	0.000	19.720	1.805	1.322	0.661
4.00	0.000	19.720	1.805	1.355	0.678
4.50	0.000	19.720	1.805	1.355	0.678
5.00	0.000	19.720	1.805	1.378	0.689
6.00	0.000	19.720	1.805	1.421	0.711
7.00	0.000	19.720	1.805	1.421	0.711
8.00	0.000	19.720	1.805	1.405	0.702
9.00	0.000	19.720	1.805	1.382	0.691
10.00	0.000	19.720	1.805	1.362	0.681
11.00	0.000	19.720	1.805	1.362	0.681
12.00	0.000	19.720	1.805	1.362	0.681

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Humedad = 1.1%, densidad seca = 1.78g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje	CAL - 08	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

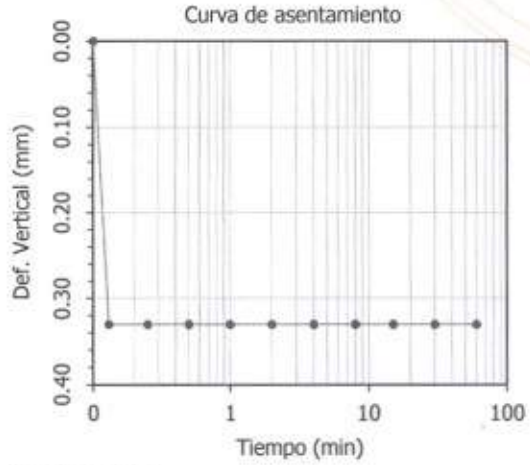
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 1.1 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.780
0.13	0.330	19.670	1.810
0.25	0.330	19.670	1.810
0.5	0.330	19.670	1.810
1	0.330	19.670	1.810
2	0.330	19.670	1.810
4	0.330	19.670	1.810
8	0.330	19.670	1.810
15	0.330	19.670	1.810
30	0.330	19.670	1.810
60	0.330	19.670	1.810



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.670	1.810	0.000	0.000
0.05	0.000	19.670	1.810	0.430	0.107
0.10	0.000	19.670	1.810	0.529	0.132
0.20	0.000	19.670	1.810	0.678	0.169
0.35	0.000	19.670	1.810	0.826	0.207
0.50	0.000	19.670	1.810	0.959	0.240
0.75	0.000	19.670	1.810	1.150	0.288
1.00	0.000	19.670	1.810	1.289	0.322
1.25	0.000	19.670	1.810	1.421	0.355
1.50	0.000	19.670	1.810	1.537	0.384
1.75	0.000	19.670	1.810	1.620	0.405
2.00	0.000	19.670	1.810	1.752	0.438
2.50	0.000	19.670	1.810	1.884	0.471
3.00	0.000	19.670	1.810	2.033	0.508
3.50	0.000	19.670	1.810	2.149	0.537
4.00	0.000	19.670	1.810	2.281	0.570
4.50	0.000	19.670	1.810	2.380	0.595
5.00	0.000	19.670	1.810	2.413	0.603
6.00	0.000	19.670	1.810	2.674	0.669
7.00	0.000	19.670	1.810	2.750	0.688
8.00	0.000	19.670	1.810	2.750	0.688
9.00	0.000	19.670	1.810	2.753	0.688
10.00	0.000	19.670	1.810	2.753	0.688
11.00	0.000	19.670	1.810	2.753	0.688
12.00	0.000	19.670	1.810	2.753	0.688

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Humedad = 1.1%, densidad seca = 1.78g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÈS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

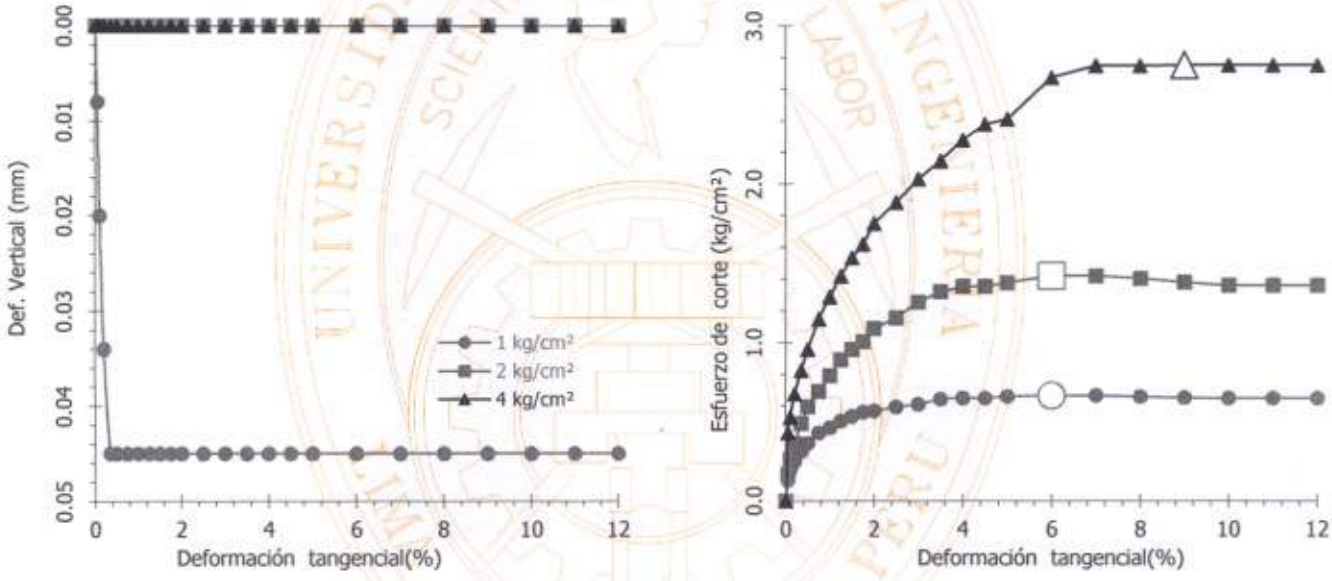
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

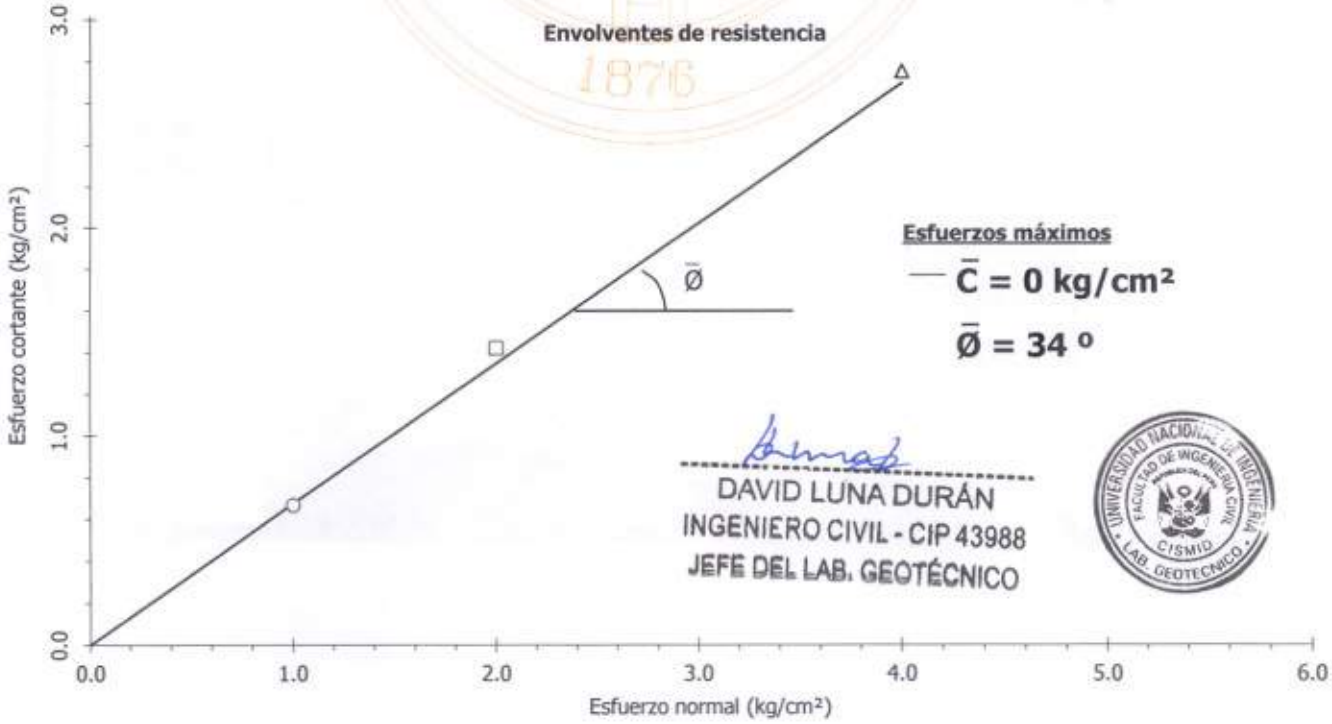
Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 08	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{Ø} = 34°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 09
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 1.20 - 3.00
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

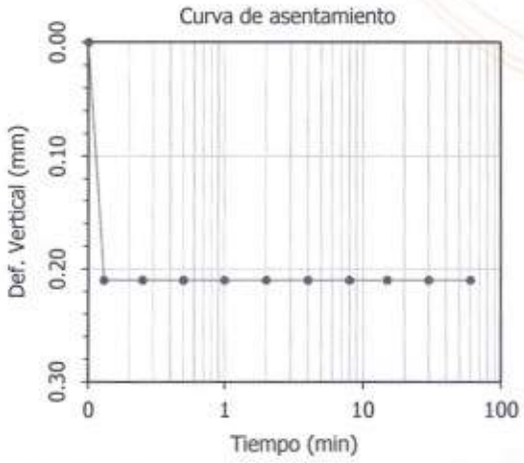
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.1 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.700
0.13	0.210	19.790	1.718
0.25	0.210	19.790	1.718
0.5	0.210	19.790	1.718
1	0.210	19.790	1.718
2	0.210	19.790	1.718
4	0.210	19.790	1.718
8	0.210	19.790	1.718
15	0.210	19.790	1.718
30	0.210	19.790	1.718
60	0.210	19.790	1.718



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.790	1.718	0.000	0.000
0.05	0.000	19.790	1.718	0.066	0.066
0.10	0.000	19.790	1.718	0.099	0.099
0.20	0.000	19.790	1.718	0.139	0.139
0.35	0.005	19.785	1.719	0.198	0.198
0.50	0.010	19.780	1.719	0.231	0.231
0.75	0.016	19.774	1.720	0.274	0.274
1.00	0.025	19.765	1.720	0.331	0.331
1.25	0.027	19.763	1.721	0.397	0.397
1.50	0.030	19.760	1.721	0.446	0.446
1.75	0.030	19.760	1.721	0.469	0.469
2.00	0.030	19.760	1.721	0.496	0.496
2.50	0.030	19.760	1.721	0.529	0.529
3.00	0.030	19.760	1.721	0.562	0.562
3.50	0.030	19.760	1.721	0.595	0.595
4.00	0.030	19.760	1.721	0.635	0.635
4.50	0.030	19.760	1.721	0.661	0.661
5.00	0.030	19.760	1.721	0.668	0.668
6.00	0.030	19.760	1.721	0.694	0.694
7.00	0.030	19.760	1.721	0.701	0.701
8.00	0.030	19.760	1.721	0.701	0.701
9.00	0.030	19.760	1.721	0.694	0.694
10.00	0.030	19.760	1.721	0.688	0.688
11.00	0.030	19.760	1.721	0.688	0.688
12.00	0.030	19.760	1.721	0.688	0.688

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 3.1%, densidad seca = 1.70g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 09	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.20 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 3.1 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.700
0.13	0.540	19.460	1.747
0.25	0.540	19.460	1.747
0.5	0.540	19.460	1.747
1	0.540	19.460	1.747
2	0.540	19.460	1.747
4	0.540	19.460	1.747
8	0.540	19.460	1.747
15	0.540	19.460	1.747
30	0.540	19.460	1.747
60	0.540	19.460	1.747



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.460	1.747	0.000	0.000
0.05	0.000	19.460	1.747	0.132	0.066
0.10	0.000	19.460	1.747	0.198	0.099
0.20	0.008	19.452	1.748	0.264	0.132
0.35	0.025	19.435	1.750	0.413	0.207
0.50	0.050	19.410	1.752	0.502	0.251
0.75	0.065	19.395	1.753	0.628	0.314
1.00	0.075	19.385	1.754	0.727	0.364
1.25	0.100	19.360	1.756	0.810	0.405
1.50	0.100	19.360	1.756	0.876	0.438
1.75	0.100	19.360	1.756	0.926	0.463
2.00	0.100	19.360	1.756	0.992	0.496
2.50	0.104	19.356	1.757	1.124	0.562
3.00	0.125	19.335	1.759	1.190	0.595
3.50	0.130	19.330	1.759	1.256	0.628
4.00	0.130	19.330	1.759	1.322	0.661
4.50	0.130	19.330	1.759	1.382	0.691
5.00	0.130	19.330	1.759	1.421	0.711
6.00	0.130	19.330	1.759	1.471	0.735
7.00	0.130	19.330	1.759	1.514	0.757
8.00	0.130	19.330	1.759	1.521	0.760
9.00	0.130	19.330	1.759	1.521	0.760
10.00	0.130	19.330	1.759	1.521	0.760
11.00	0.130	19.330	1.759	1.521	0.760
12.00	0.130	19.330	1.759	1.521	0.760

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 3.1%, densidad seca = 1.70g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

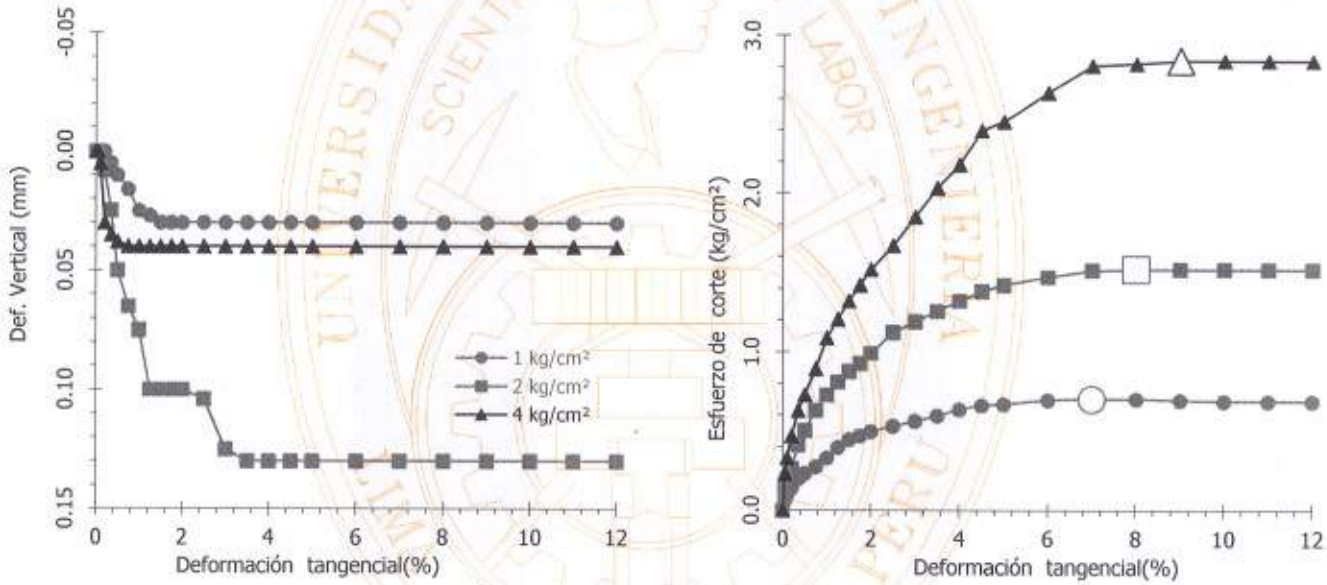
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

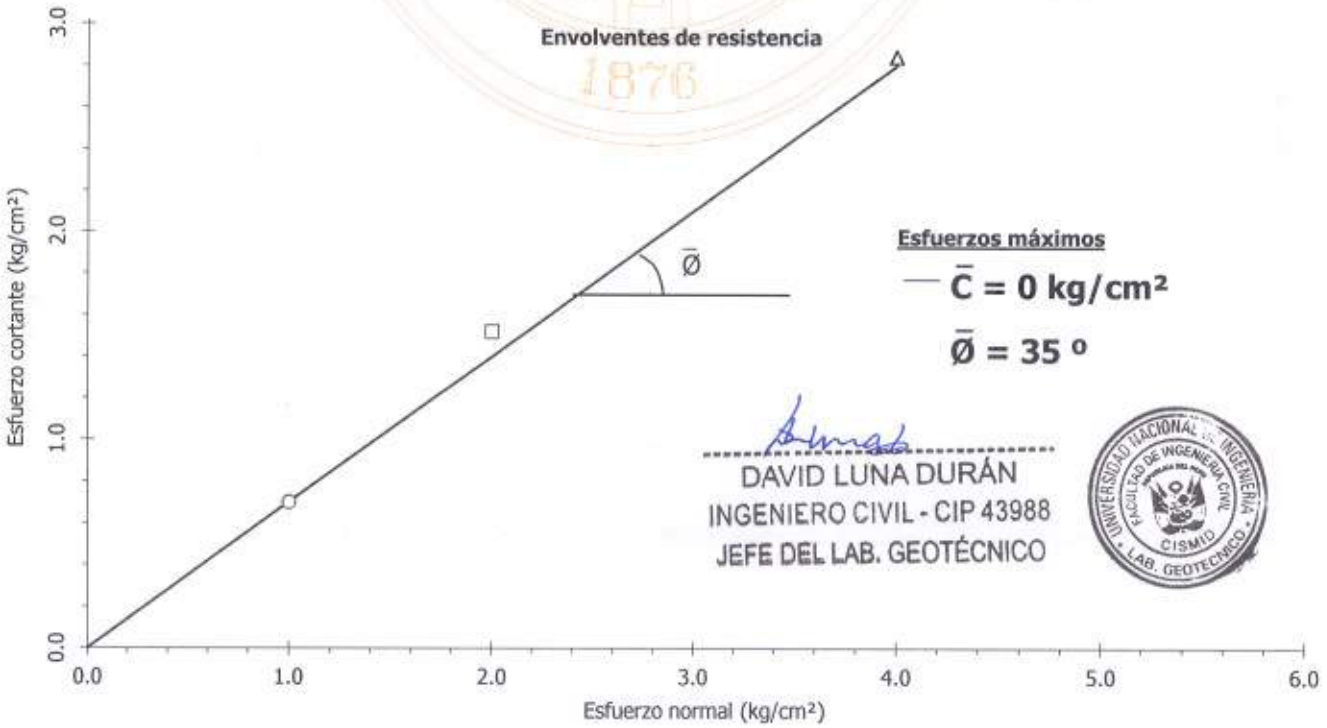
Fecha : Febrero, 2013

Sondaje	CAL - 09	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.20 - 3.00	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{Ø} = 35°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 10
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.60 - 3.20
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

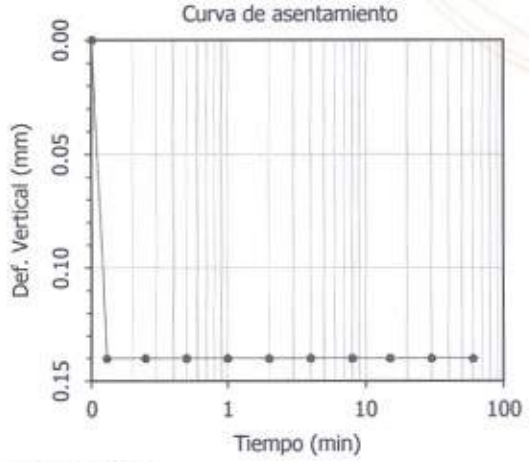
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.3 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.140	19.860	1.752
0.25	0.140	19.860	1.752
0.5	0.140	19.860	1.752
1	0.140	19.860	1.752
2	0.140	19.860	1.752
4	0.140	19.860	1.752
8	0.140	19.860	1.752
15	0.140	19.860	1.752
30	0.140	19.860	1.752
60	0.140	19.860	1.752



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.860	1.752	0.000	0.000
0.05	0.004	19.856	1.753	0.149	0.149
0.10	0.010	19.850	1.753	0.198	0.198
0.20	0.020	19.840	1.754	0.264	0.264
0.35	0.020	19.840	1.754	0.297	0.297
0.50	0.025	19.835	1.755	0.357	0.357
0.75	0.030	19.830	1.755	0.430	0.430
1.00	0.030	19.830	1.755	0.463	0.463
1.25	0.030	19.830	1.755	0.479	0.479
1.50	0.030	19.830	1.755	0.529	0.529
1.75	0.030	19.830	1.755	0.535	0.535
2.00	0.030	19.830	1.755	0.562	0.562
2.50	0.030	19.830	1.755	0.569	0.569
3.00	0.030	19.830	1.755	0.578	0.578
3.50	0.030	19.830	1.755	0.595	0.595
4.00	0.030	19.830	1.755	0.602	0.602
4.50	0.030	19.830	1.755	0.602	0.602
5.00	0.030	19.830	1.755	0.602	0.602
6.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
7.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
8.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
9.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
10.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
11.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612
12.00	0.030	19.830	1.755	0.612	0.612

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.3%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÒN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 10	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 3.20	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

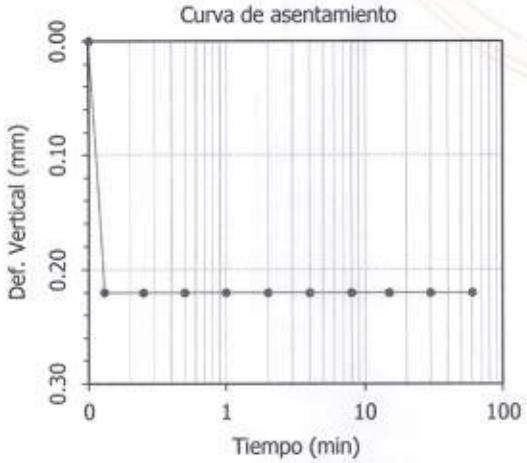
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.3 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.220	19.780	1.759
0.25	0.220	19.780	1.759
0.5	0.220	19.780	1.759
1	0.220	19.780	1.759
2	0.220	19.780	1.759
4	0.220	19.780	1.759
8	0.220	19.780	1.759
15	0.220	19.780	1.759
30	0.220	19.780	1.759
60	0.220	19.780	1.759



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.780	1.759	0.000	0.000
0.05	0.000	19.780	1.759	0.165	0.083
0.10	0.015	19.765	1.761	0.281	0.140
0.20	0.020	19.760	1.761	0.420	0.210
0.35	0.026	19.754	1.762	0.562	0.281
0.50	0.030	19.750	1.762	0.678	0.339
0.75	0.030	19.750	1.762	0.793	0.397
1.00	0.030	19.750	1.762	0.892	0.446
1.25	0.030	19.750	1.762	0.992	0.496
1.50	0.033	19.747	1.762	1.091	0.545
1.75	0.038	19.742	1.763	1.140	0.570
2.00	0.040	19.740	1.763	1.190	0.595
2.50	0.040	19.740	1.763	1.197	0.598
3.00	0.040	19.740	1.763	1.197	0.598
3.50	0.040	19.740	1.763	1.206	0.603
4.00	0.040	19.740	1.763	1.322	0.661
4.50	0.040	19.740	1.763	1.329	0.664
5.00	0.040	19.740	1.763	1.306	0.653
6.00	0.040	19.740	1.763	1.256	0.628
7.00	0.040	19.740	1.763	1.256	0.628
8.00	0.040	19.740	1.763	1.246	0.623
9.00	0.040	19.740	1.763	1.240	0.620
10.00	0.040	19.740	1.763	1.226	0.613
11.00	0.040	19.740	1.763	1.226	0.613
12.00	0.040	19.740	1.763	1.226	0.613

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.3%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 10	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 3.20	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

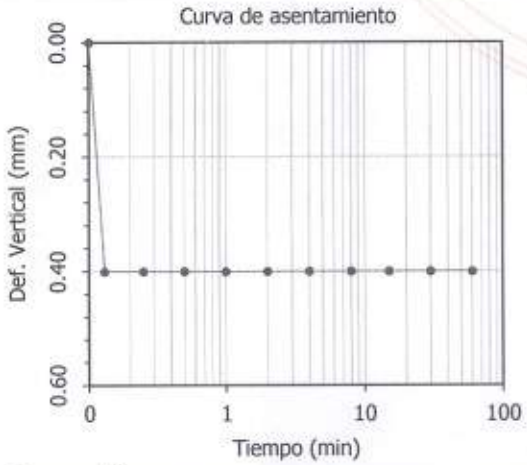
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 2.3 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.400	19.600	1.776
0.25	0.400	19.600	1.776
0.5	0.400	19.600	1.776
1	0.400	19.600	1.776
2	0.400	19.600	1.776
4	0.400	19.600	1.776
8	0.400	19.600	1.776
15	0.400	19.600	1.776
30	0.400	19.600	1.776
60	0.400	19.600	1.776



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.600	1.776	0.000	0.000
0.05	0.000	19.600	1.776	0.463	0.116
0.10	0.005	19.595	1.776	0.661	0.165
0.20	0.022	19.578	1.778	0.876	0.219
0.35	0.043	19.557	1.780	1.157	0.289
0.50	0.052	19.548	1.780	1.388	0.347
0.75	0.065	19.535	1.782	1.752	0.438
1.00	0.070	19.530	1.782	1.983	0.496
1.25	0.070	19.530	1.782	2.149	0.537
1.50	0.070	19.530	1.782	2.281	0.570
1.75	0.070	19.530	1.782	2.363	0.591
2.00	0.070	19.530	1.782	2.446	0.612
2.50	0.070	19.530	1.782	2.578	0.645
3.00	0.070	19.530	1.782	2.677	0.669
3.50	0.070	19.530	1.782	2.744	0.686
4.00	0.070	19.530	1.782	2.777	0.694
4.50	0.070	19.530	1.782	2.810	0.702
5.00	0.070	19.530	1.782	2.810	0.702
6.00	0.070	19.530	1.782	2.810	0.702
7.00	0.070	19.530	1.782	2.796	0.699
8.00	0.070	19.530	1.782	2.777	0.694
9.00	0.070	19.530	1.782	2.777	0.694
10.00	0.070	19.530	1.782	2.760	0.690
11.00	0.070	19.530	1.782	2.760	0.690
12.00	0.070	19.530	1.782	2.760	0.690

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 2.3%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÈS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÒN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

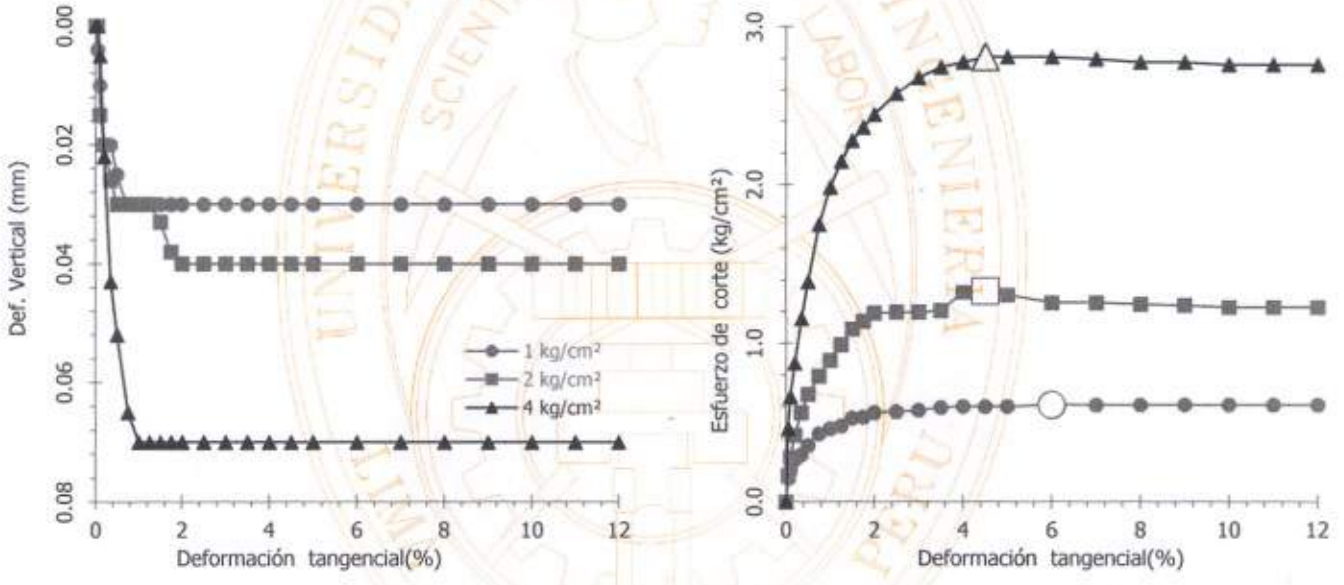
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

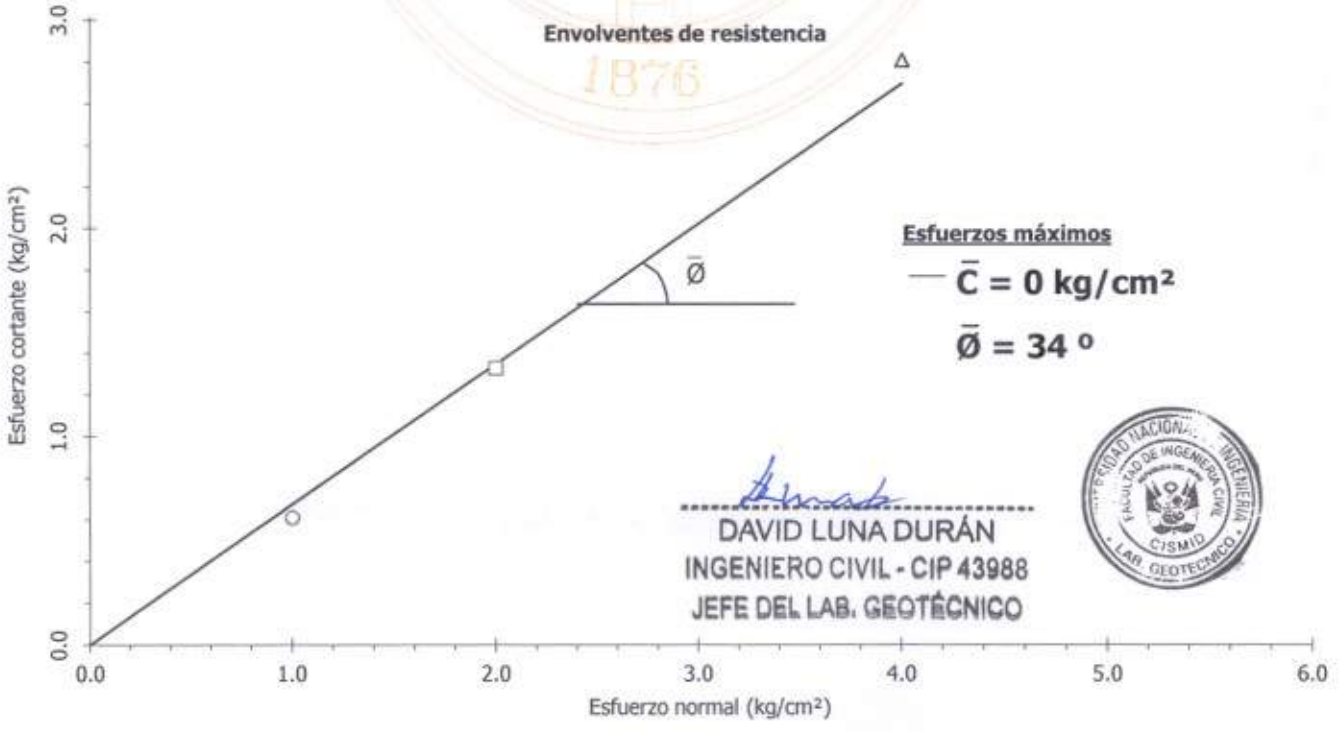
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 10	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.60 - 3.20	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{Ø} = 34°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 11
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.90 - 3.00
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-1b (0)
SUCS : SP - SM / Arena mal gradada con limo
Hoja : 1 de 4

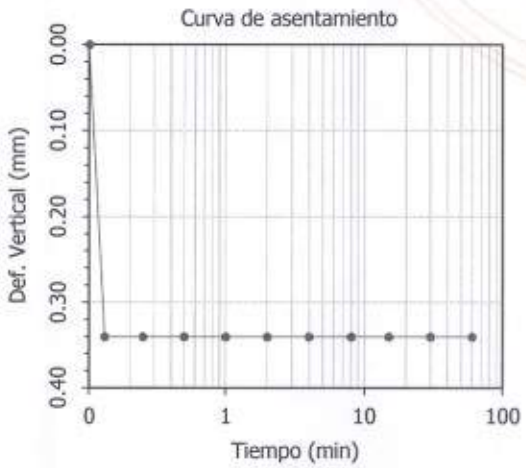
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especimen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.340	19.660	1.770
0.25	0.340	19.660	1.770
0.5	0.340	19.660	1.770
1	0.340	19.660	1.770
2	0.340	19.660	1.770
4	0.340	19.660	1.770
8	0.340	19.660	1.770
15	0.340	19.660	1.770
30	0.340	19.660	1.770
60	0.340	19.660	1.770



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.660	1.770	0.000	0.000
0.05	0.000	19.660	1.770	0.132	0.132
0.10	0.000	19.660	1.770	0.165	0.165
0.20	0.003	19.657	1.770	0.264	0.264
0.35	0.015	19.645	1.772	0.331	0.331
0.50	0.018	19.642	1.772	0.364	0.364
0.75	0.020	19.640	1.772	0.430	0.430
1.00	0.020	19.640	1.772	0.489	0.489
1.25	0.020	19.640	1.772	0.529	0.529
1.50	0.020	19.640	1.772	0.578	0.578
1.75	0.020	19.640	1.772	0.595	0.595
2.00	0.020	19.640	1.772	0.628	0.628
2.50	0.020	19.640	1.772	0.661	0.661
3.00	0.020	19.640	1.772	0.678	0.678
3.50	0.020	19.640	1.772	0.694	0.694
4.00	0.020	19.640	1.772	0.694	0.694
4.50	0.020	19.640	1.772	0.694	0.694
5.00	0.020	19.640	1.772	0.694	0.694
6.00	0.020	19.640	1.772	0.678	0.678
7.00	0.020	19.640	1.772	0.661	0.661
8.00	0.020	19.640	1.772	0.645	0.645
9.00	0.020	19.640	1.772	0.635	0.635
10.00	0.020	19.640	1.772	0.628	0.628
11.00	0.020	19.640	1.772	0.628	0.628
12.00	0.020	19.640	1.772	0.628	0.628

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.6%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 — Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 11	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SP - SM / Arena mal gradada con limo
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

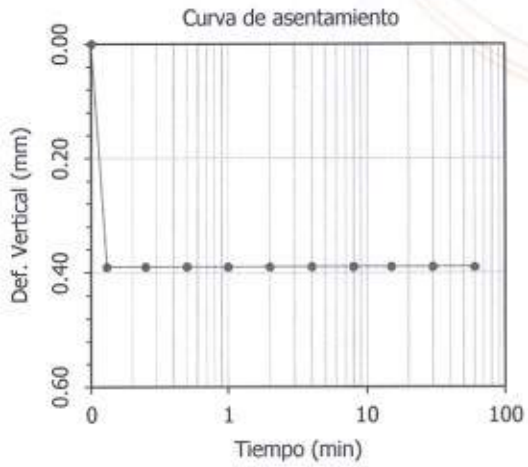
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.390	19.610	1.775
0.25	0.390	19.610	1.775
0.5	0.390	19.610	1.775
1	0.390	19.610	1.775
2	0.390	19.610	1.775
4	0.390	19.610	1.775
8	0.390	19.610	1.775
15	0.390	19.610	1.775
30	0.390	19.610	1.775
60	0.390	19.610	1.775



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.610	1.775	0.000	0.000
0.05	0.000	19.610	1.775	0.231	0.116
0.10	0.000	19.610	1.775	0.331	0.165
0.20	0.006	19.604	1.775	0.430	0.215
0.35	0.010	19.600	1.776	0.529	0.264
0.50	0.017	19.593	1.776	0.661	0.331
0.75	0.022	19.588	1.777	0.793	0.397
1.00	0.025	19.585	1.777	0.892	0.446
1.25	0.025	19.585	1.777	0.959	0.479
1.50	0.028	19.582	1.777	1.058	0.529
1.75	0.030	19.580	1.777	1.124	0.562
2.00	0.030	19.580	1.777	1.130	0.565
2.50	0.030	19.580	1.777	1.140	0.570
3.00	0.030	19.580	1.777	1.256	0.628
3.50	0.030	19.580	1.777	1.287	0.644
4.00	0.030	19.580	1.777	1.289	0.645
4.50	0.030	19.580	1.777	1.273	0.636
5.00	0.030	19.580	1.777	1.263	0.631
6.00	0.030	19.580	1.777	1.249	0.625
7.00	0.030	19.580	1.777	1.213	0.607
8.00	0.030	19.580	1.777	1.197	0.598
9.00	0.030	19.580	1.777	1.190	0.595
10.00	0.030	19.580	1.777	1.190	0.595
11.00	0.030	19.580	1.777	1.190	0.595
12.00	0.030	19.580	1.777	1.190	0.595

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.6%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 11	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SP - SM / Arena mal gradada con limo
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

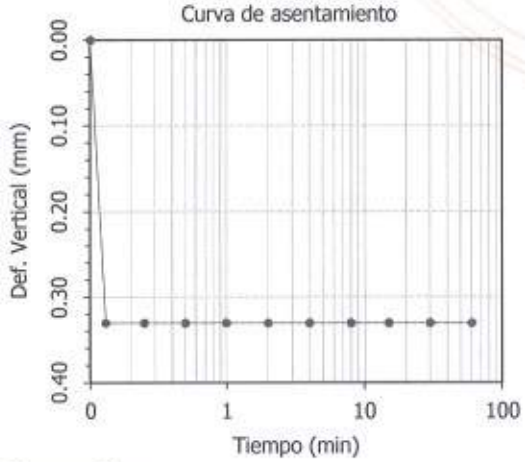
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especimen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.6 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.330	19.670	1.769
0.25	0.330	19.670	1.769
0.5	0.330	19.670	1.769
1	0.330	19.670	1.769
2	0.330	19.670	1.769
4	0.330	19.670	1.769
8	0.330	19.670	1.769
15	0.330	19.670	1.769
30	0.330	19.670	1.769
60	0.330	19.670	1.769



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.670	1.769	0.000	0.000
0.05	0.000	19.670	1.769	0.430	0.107
0.10	0.000	19.670	1.769	0.602	0.150
0.20	0.000	19.670	1.769	0.859	0.215
0.35	0.000	19.670	1.769	1.124	0.281
0.50	0.010	19.660	1.770	1.289	0.322
0.75	0.025	19.645	1.772	1.537	0.384
1.00	0.050	19.620	1.774	1.818	0.455
1.25	0.058	19.612	1.775	2.000	0.500
1.50	0.071	19.599	1.776	2.149	0.537
1.75	0.080	19.590	1.777	2.314	0.578
2.00	0.088	19.582	1.777	2.446	0.612
2.50	0.095	19.575	1.778	2.677	0.669
3.00	0.100	19.570	1.778	2.810	0.702
3.50	0.100	19.570	1.778	2.859	0.715
4.00	0.100	19.570	1.778	2.909	0.727
4.50	0.100	19.570	1.778	2.942	0.735
5.00	0.100	19.570	1.778	2.942	0.735
6.00	0.100	19.570	1.778	2.892	0.723
7.00	0.100	19.570	1.778	2.810	0.702
8.00	0.100	19.570	1.778	2.783	0.696
9.00	0.100	19.570	1.778	2.767	0.692
10.00	0.100	19.570	1.778	2.767	0.692
11.00	0.100	19.570	1.778	2.767	0.692
12.00	0.100	19.570	1.778	2.767	0.692

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.6%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo lahgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

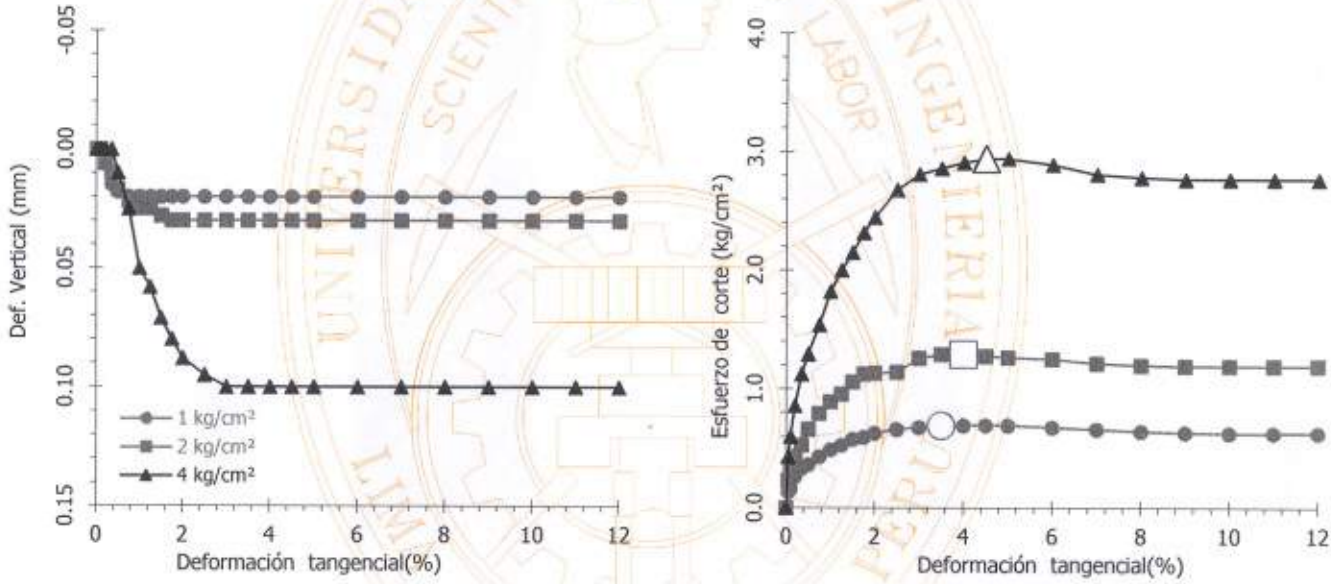
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

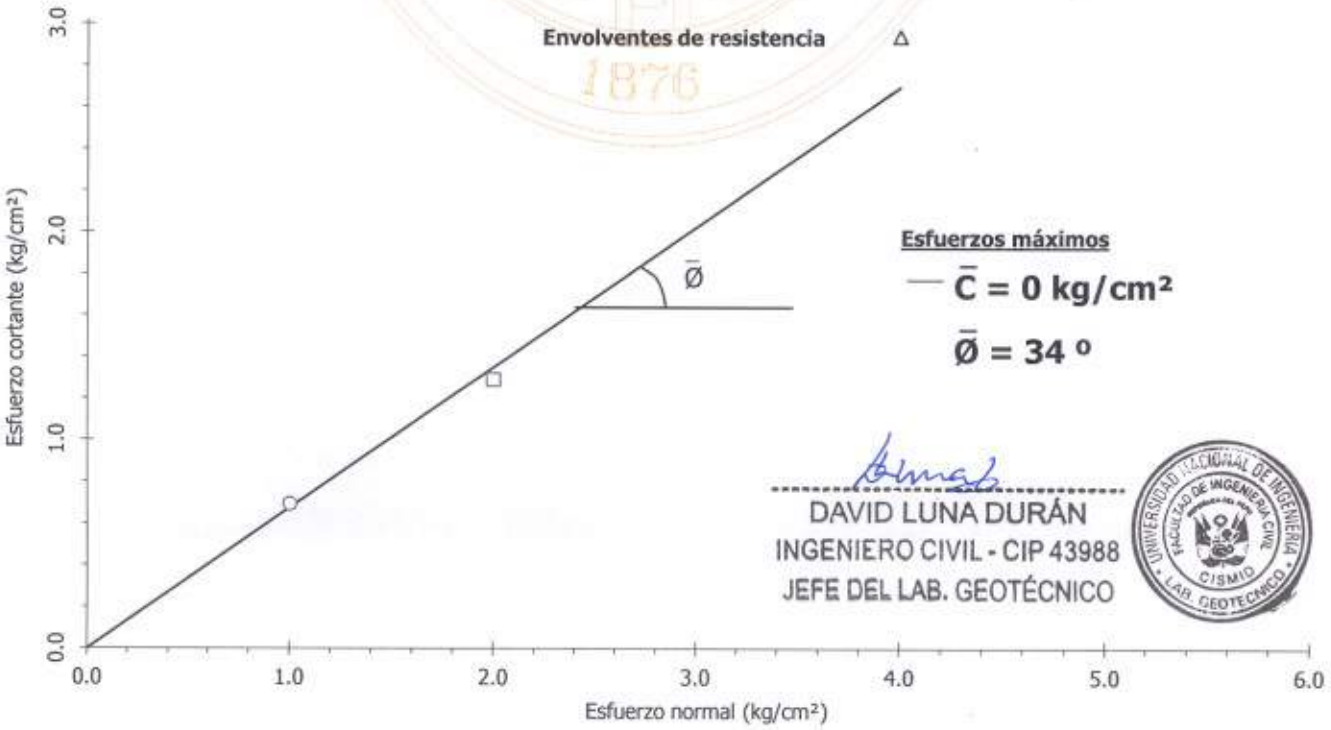
Informe : LG13-055 — Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 11	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.90 - 3.00	SUCS	: SP - SM / Arena mal gradada con limo
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

C̄ = 0 kg/cm²

Ø̄ = 34 °

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo: labgeoo@uni.edu.pe - Página: http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 12
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.80 - 3.40
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

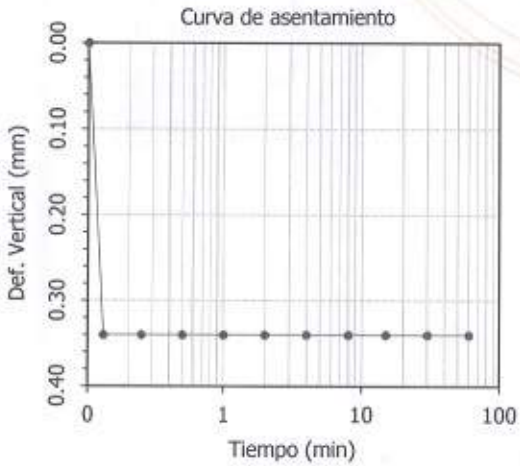
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	0.340	19.660	1.821
0.25	0.340	19.660	1.821
0.5	0.340	19.660	1.821
1	0.340	19.660	1.821
2	0.340	19.660	1.821
4	0.340	19.660	1.821
8	0.340	19.660	1.821
15	0.340	19.660	1.821
30	0.340	19.660	1.821
60	0.340	19.660	1.821



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.660	1.821	0.000	0.000
0.05	0.000	19.660	1.821	0.099	0.099
0.10	0.000	19.660	1.821	0.149	0.149
0.20	0.000	19.660	1.821	0.221	0.221
0.35	0.000	19.660	1.821	0.297	0.297
0.50	0.000	19.660	1.821	0.364	0.364
0.75	0.000	19.660	1.821	0.413	0.413
1.00	0.000	19.660	1.821	0.463	0.463
1.25	0.000	19.660	1.821	0.502	0.502
1.50	0.000	19.660	1.821	0.535	0.535
1.75	0.000	19.660	1.821	0.562	0.562
2.00	0.000	19.660	1.821	0.595	0.595
2.50	0.000	19.660	1.821	0.595	0.595
3.00	0.000	19.660	1.821	0.628	0.628
3.50	0.000	19.660	1.821	0.654	0.654
4.00	0.000	19.660	1.821	0.661	0.661
4.50	0.000	19.660	1.821	0.661	0.661
5.00	0.000	19.660	1.821	0.654	0.654
6.00	0.000	19.660	1.821	0.618	0.618
7.00	0.000	19.660	1.821	0.612	0.612
8.00	0.000	19.660	1.821	0.605	0.605
9.00	0.000	19.660	1.821	0.605	0.605
10.00	0.000	19.660	1.821	0.595	0.595
11.00	0.000	19.660	1.821	0.595	0.595
12.00	0.000	19.660	1.821	0.595	0.595

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 12	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.40	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

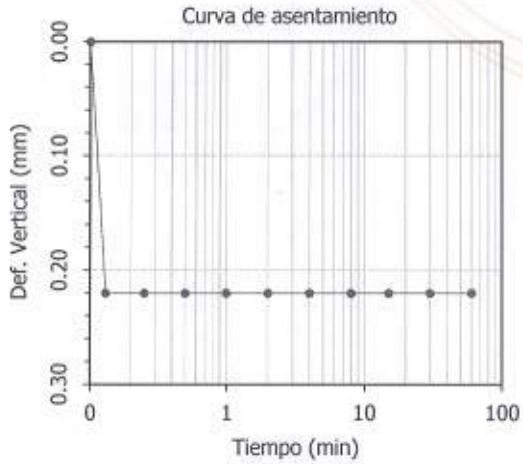
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	0.220	19.780	1.810
0.25	0.220	19.780	1.810
0.5	0.220	19.780	1.810
1	0.220	19.780	1.810
2	0.220	19.780	1.810
4	0.220	19.780	1.810
8	0.220	19.780	1.810
15	0.220	19.780	1.810
30	0.220	19.780	1.810
60	0.220	19.780	1.810



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.780	1.810	0.000	0.000
0.05	0.000	19.780	1.810	0.165	0.083
0.10	0.000	19.780	1.810	0.258	0.129
0.20	0.000	19.780	1.810	0.364	0.182
0.35	0.030	19.750	1.813	0.529	0.264
0.50	0.050	19.730	1.814	0.628	0.314
0.75	0.050	19.730	1.814	0.777	0.388
1.00	0.050	19.730	1.814	0.826	0.413
1.25	0.050	19.730	1.814	0.892	0.446
1.50	0.050	19.730	1.814	0.926	0.463
1.75	0.050	19.730	1.814	0.975	0.488
2.00	0.050	19.730	1.814	1.025	0.512
2.50	0.050	19.730	1.814	1.091	0.545
3.00	0.050	19.730	1.814	1.197	0.598
3.50	0.050	19.730	1.814	1.223	0.612
4.00	0.050	19.730	1.814	1.256	0.628
4.50	0.050	19.730	1.814	1.263	0.631
5.00	0.050	19.730	1.814	1.273	0.636
6.00	0.050	19.730	1.814	1.289	0.645
7.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648
8.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648
9.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648
10.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648
11.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648
12.00	0.050	19.730	1.814	1.296	0.648

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje CAL - 12
Muestra Suelo
Prof. (m) 0.80 - 3.40
Estado Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 3 de 4

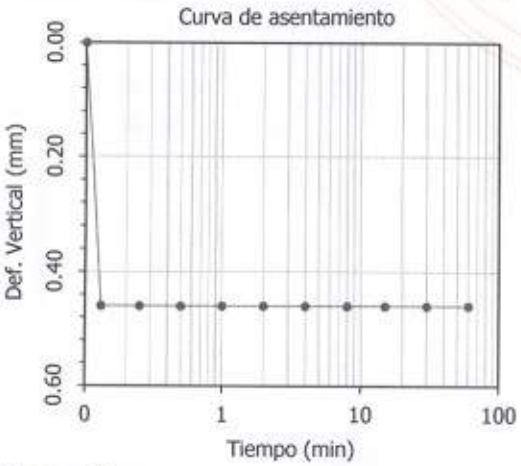
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.790
0.13	0.460	19.540	1.832
0.25	0.460	19.540	1.832
0.5	0.460	19.540	1.832
1	0.460	19.540	1.832
2	0.460	19.540	1.832
4	0.460	19.540	1.832
8	0.460	19.540	1.832
15	0.460	19.540	1.832
30	0.460	19.540	1.832
60	0.460	19.540	1.832



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.540	1.832	0.000	0.000
0.05	0.000	19.540	1.832	0.727	0.182
0.10	0.000	19.540	1.832	0.876	0.219
0.20	0.000	19.540	1.832	1.025	0.256
0.35	0.000	19.540	1.832	1.256	0.314
0.50	0.000	19.540	1.832	1.355	0.339
0.75	0.000	19.540	1.832	1.560	0.390
1.00	0.000	19.540	1.832	1.752	0.438
1.25	0.000	19.540	1.832	1.901	0.475
1.50	0.000	19.540	1.832	2.016	0.504
1.75	0.000	19.540	1.832	2.168	0.542
2.00	0.000	19.540	1.832	2.281	0.570
2.50	0.000	19.540	1.832	2.446	0.612
3.00	0.000	19.540	1.832	2.585	0.646
3.50	0.000	19.540	1.832	2.744	0.686
4.00	0.000	19.540	1.832	2.843	0.711
4.50	0.000	19.540	1.832	2.876	0.719
5.00	0.000	19.540	1.832	2.925	0.731
6.00	0.000	19.540	1.832	2.942	0.735
7.00	0.000	19.540	1.832	2.929	0.732
8.00	0.000	19.540	1.832	2.922	0.731
9.00	0.000	19.540	1.832	2.909	0.727
10.00	0.000	19.540	1.832	2.882	0.721
11.00	0.000	19.540	1.832	2.882	0.721
12.00	0.000	19.540	1.832	2.882	0.721

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.79g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055

Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

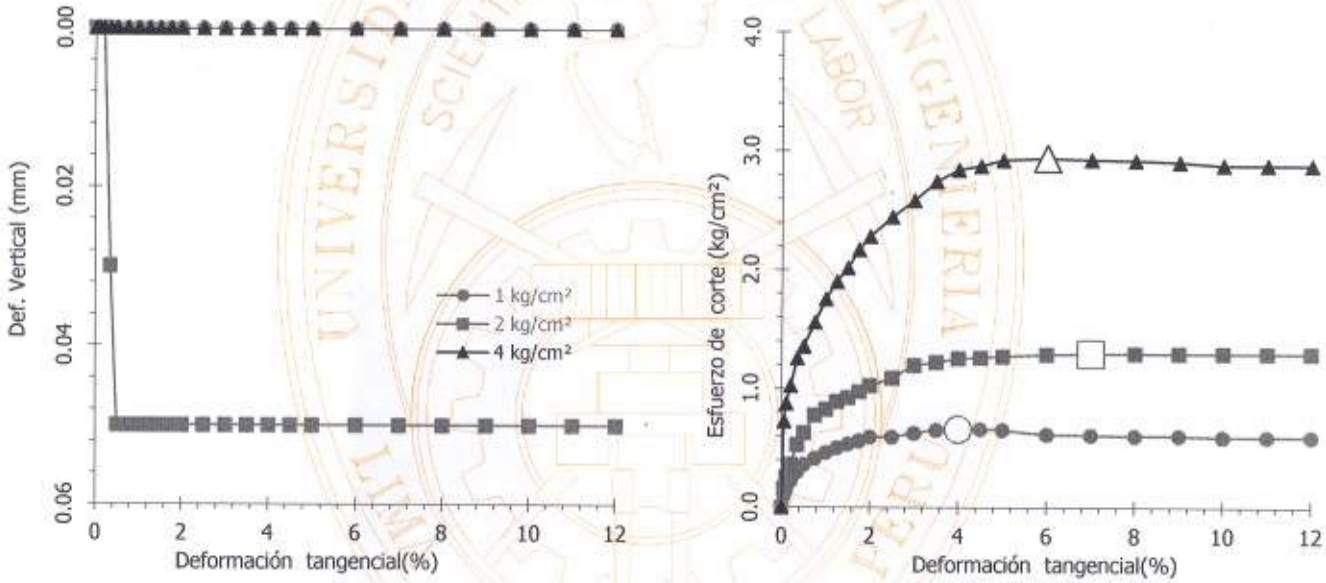
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

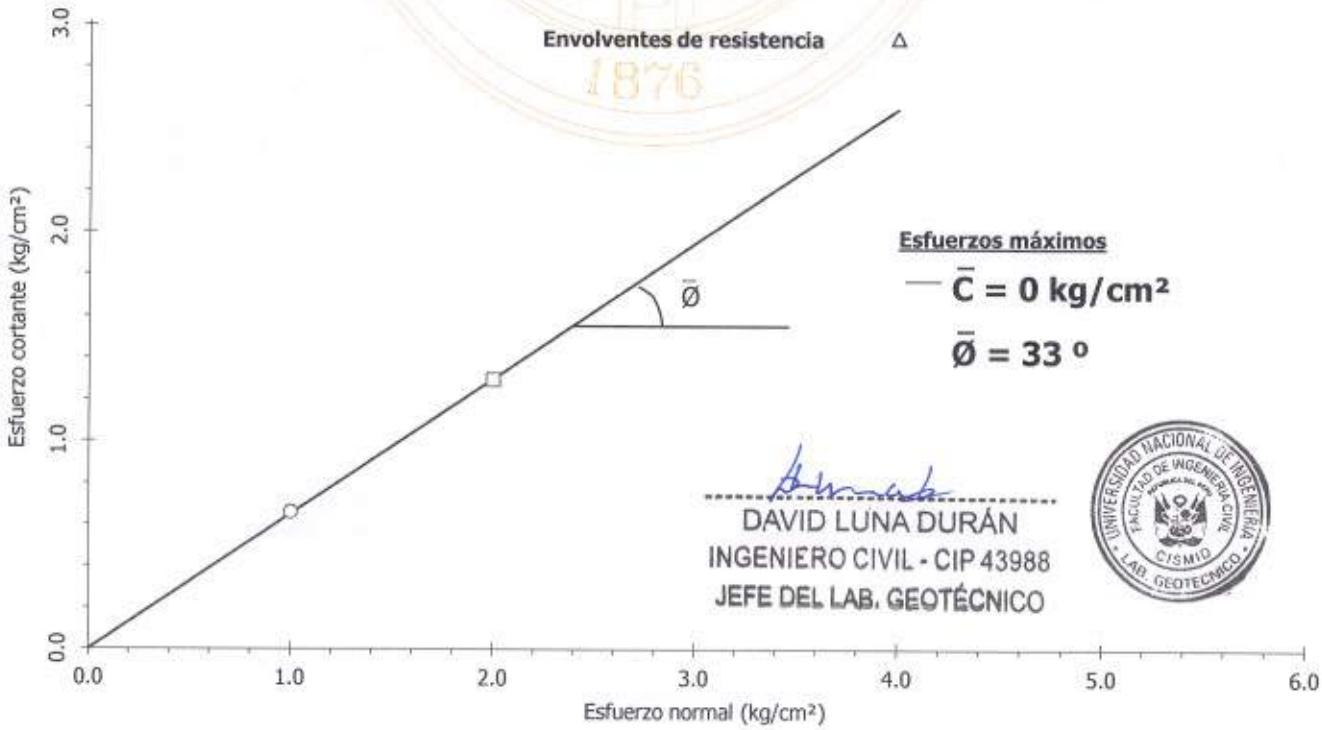
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 12	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.40	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{Ø} = 33°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoci@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje : CAL - 13
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 0.80 - 3.00
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-1b (0)
SUCS : SP / Arena mal gradada
Hoja : 1 de 4

ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.170	19.830	1.755
0.25	0.170	19.830	1.755
0.5	0.170	19.830	1.755
1	0.170	19.830	1.755
2	0.170	19.830	1.755
4	0.170	19.830	1.755
8	0.170	19.830	1.755
15	0.170	19.830	1.755
30	0.170	19.830	1.755
60	0.170	19.830	1.755



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.830	1.755	0.000	0.000
0.05	0.000	19.830	1.755	0.066	0.066
0.10	0.000	19.830	1.755	0.099	0.099
0.20	0.004	19.826	1.755	0.132	0.132
0.35	0.010	19.820	1.756	0.198	0.198
0.50	0.010	19.820	1.756	0.258	0.258
0.75	0.010	19.820	1.756	0.297	0.297
1.00	0.010	19.820	1.756	0.347	0.347
1.25	0.010	19.820	1.756	0.364	0.364
1.50	0.010	19.820	1.756	0.397	0.397
1.75	0.010	19.820	1.756	0.403	0.403
2.00	0.010	19.820	1.756	0.423	0.423
2.50	0.010	19.820	1.756	0.463	0.463
3.00	0.010	19.820	1.756	0.502	0.502
3.50	0.010	19.820	1.756	0.516	0.516
4.00	0.010	19.820	1.756	0.529	0.529
4.50	0.010	19.820	1.756	0.529	0.529
5.00	0.010	19.820	1.756	0.529	0.529
6.00	0.010	19.820	1.756	0.519	0.519
7.00	0.010	19.820	1.756	0.496	0.496
8.00	0.010	19.820	1.756	0.489	0.489
9.00	0.010	19.820	1.756	0.479	0.479
10.00	0.010	19.820	1.756	0.466	0.466
11.00	0.010	19.820	1.756	0.466	0.466
12.00	0.010	19.820	1.756	0.466	0.466

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.7%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 13	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.00	SUCS	: SP / Arena mal gradada
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

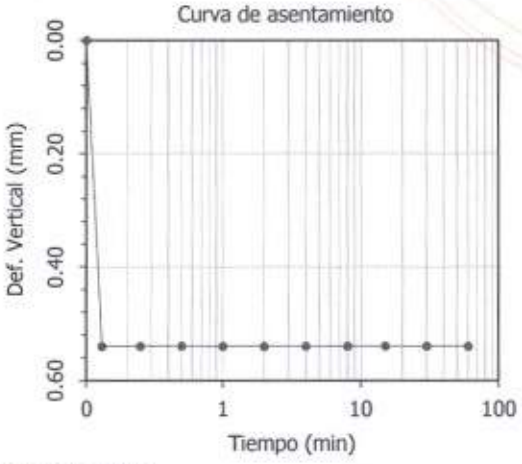
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.540	19.460	1.788
0.25	0.540	19.460	1.788
0.5	0.540	19.460	1.788
1	0.540	19.460	1.788
2	0.540	19.460	1.788
4	0.540	19.460	1.788
8	0.540	19.460	1.788
15	0.540	19.460	1.788
30	0.540	19.460	1.788
60	0.540	19.460	1.788



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.460	1.788	0.000	0.000
0.05	0.000	19.460	1.788	0.198	0.099
0.10	0.000	19.460	1.788	0.231	0.116
0.20	0.000	19.460	1.788	0.357	0.178
0.35	0.008	19.452	1.789	0.496	0.248
0.50	0.020	19.440	1.790	0.545	0.273
0.75	0.025	19.435	1.791	0.661	0.331
1.00	0.030	19.430	1.791	0.727	0.364
1.25	0.030	19.430	1.791	0.859	0.430
1.50	0.030	19.430	1.791	0.959	0.479
1.75	0.030	19.430	1.791	0.992	0.496
2.00	0.030	19.430	1.791	1.041	0.521
2.50	0.030	19.430	1.791	1.058	0.529
3.00	0.030	19.430	1.791	1.124	0.562
3.50	0.030	19.430	1.791	1.197	0.598
4.00	0.030	19.430	1.791	1.223	0.612
4.50	0.030	19.430	1.791	1.223	0.612
5.00	0.030	19.430	1.791	1.223	0.612
6.00	0.030	19.430	1.791	1.190	0.595
7.00	0.030	19.430	1.791	1.157	0.578
8.00	0.030	19.430	1.791	1.130	0.565
9.00	0.030	19.430	1.791	1.111	0.555
10.00	0.030	19.430	1.791	1.091	0.545
11.00	0.030	19.430	1.791	1.091	0.545
12.00	0.030	19.430	1.791	1.091	0.545

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.7%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 13	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.00	SUCS	: SP / Arena mal gradada
Estado	Remoldeado	Hoja	: 3 de 4

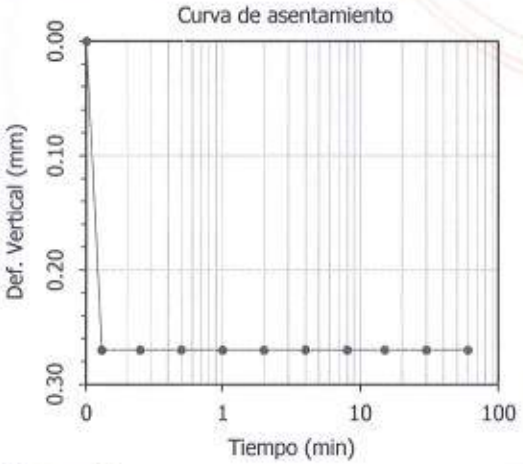
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.7 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.270	19.730	1.764
0.25	0.270	19.730	1.764
0.5	0.270	19.730	1.764
1	0.270	19.730	1.764
2	0.270	19.730	1.764
4	0.270	19.730	1.764
8	0.270	19.730	1.764
15	0.270	19.730	1.764
30	0.270	19.730	1.764
60	0.270	19.730	1.764



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.730	1.764	0.000	0.000
0.05	0.000	19.730	1.764	0.331	0.083
0.10	0.000	19.730	1.764	0.545	0.136
0.20	0.000	19.730	1.764	0.760	0.190
0.35	0.000	19.730	1.764	1.025	0.256
0.50	0.000	19.730	1.764	1.223	0.306
0.75	0.000	19.730	1.764	1.405	0.351
1.00	0.000	19.730	1.764	1.587	0.397
1.25	0.000	19.730	1.764	1.719	0.430
1.50	0.000	19.730	1.764	1.851	0.463
1.75	0.000	19.730	1.764	2.000	0.500
2.00	0.000	19.730	1.764	2.116	0.529
2.50	0.000	19.730	1.764	2.446	0.612
3.00	0.000	19.730	1.764	2.545	0.636
3.50	0.000	19.730	1.764	2.628	0.657
4.00	0.000	19.730	1.764	2.710	0.678
4.50	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
5.00	0.000	19.730	1.764	2.787	0.697
6.00	0.000	19.730	1.764	2.787	0.697
7.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
8.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
9.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
10.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
11.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694
12.00	0.000	19.730	1.764	2.777	0.694

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 0.7%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055

Fecha : Febrero, 2013

Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL

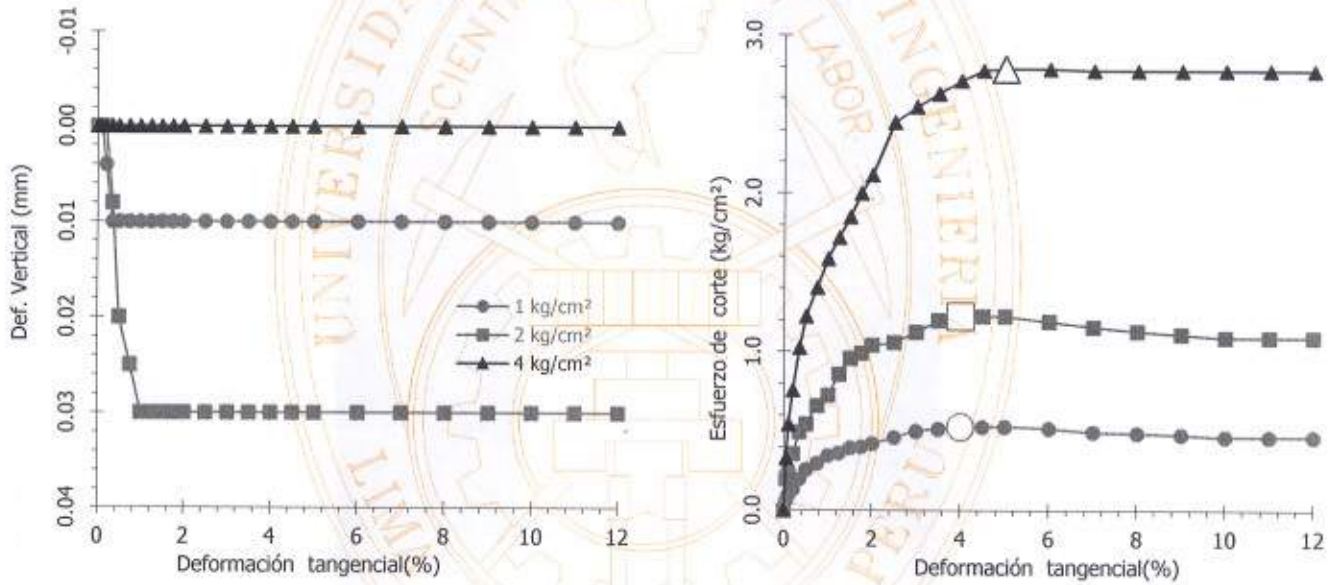
Proyecto : PERD - Huachipa

Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería

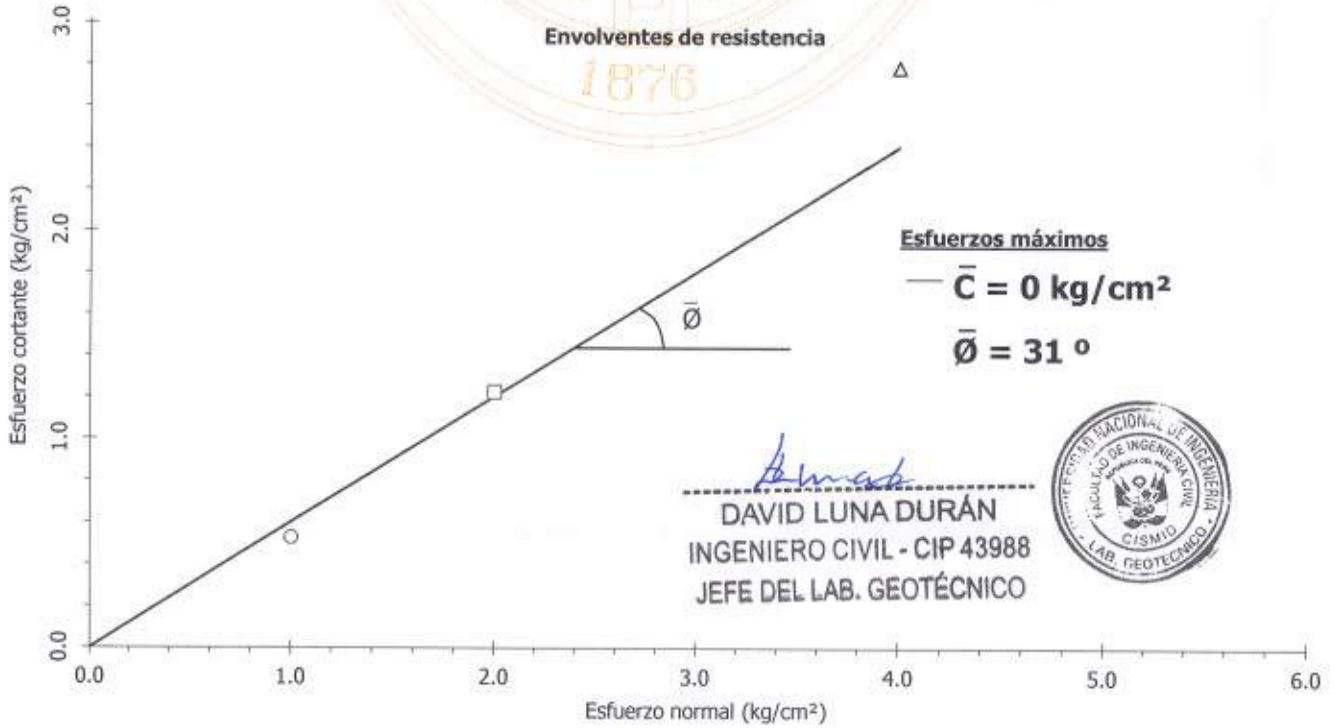
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 13	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-1b (0)
Prof. (m)	0.80 - 3.00	SUCS	: SP / Arena mal gradada
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 31°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje : CAL - 14
Muestra : Suelo
Prof. (m) : 1.00 - 2.70
Estado : Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 1 de 4

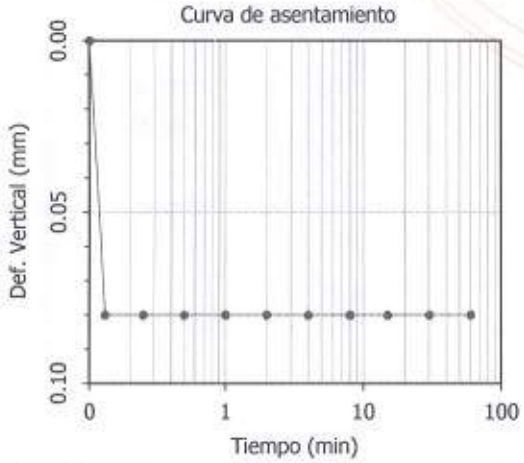
ESFUERZO NORMAL : 1 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.080	19.920	1.747
0.25	0.080	19.920	1.747
0.5	0.080	19.920	1.747
1	0.080	19.920	1.747
2	0.080	19.920	1.747
4	0.080	19.920	1.747
8	0.080	19.920	1.747
15	0.080	19.920	1.747
30	0.080	19.920	1.747
60	0.080	19.920	1.747



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.920	1.747	0.000	0.000
0.05	0.000	19.920	1.747	0.066	0.066
0.10	0.000	19.920	1.747	0.099	0.099
0.20	0.008	19.912	1.748	0.165	0.165
0.35	0.010	19.910	1.748	0.225	0.225
0.50	0.013	19.907	1.748	0.264	0.264
0.75	0.015	19.905	1.748	0.331	0.331
1.00	0.015	19.905	1.748	0.364	0.364
1.25	0.015	19.905	1.748	0.387	0.387
1.50	0.015	19.905	1.748	0.423	0.423
1.75	0.015	19.905	1.748	0.436	0.436
2.00	0.015	19.905	1.748	0.463	0.463
2.50	0.015	19.905	1.748	0.469	0.469
3.00	0.015	19.905	1.748	0.489	0.489
3.50	0.015	19.905	1.748	0.496	0.496
4.00	0.015	19.905	1.748	0.502	0.502
4.50	0.015	19.905	1.748	0.522	0.522
5.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
6.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
7.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
8.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
9.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
10.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
11.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529
12.00	0.015	19.905	1.748	0.529	0.529

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Sondaje	CAL - 14	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.00 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 2 de 4

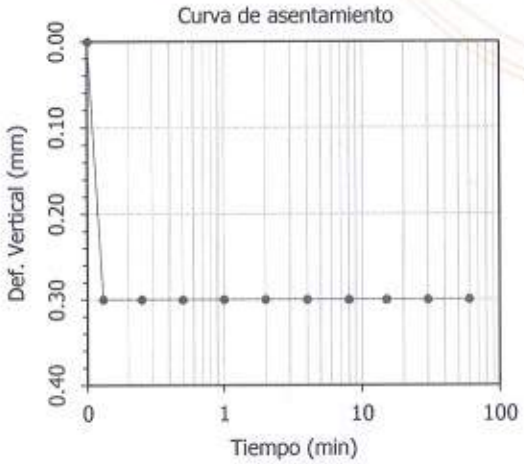
ESFUERZO NORMAL : 2 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.300	19.700	1.767
0.25	0.300	19.700	1.767
0.5	0.300	19.700	1.767
1	0.300	19.700	1.767
2	0.300	19.700	1.767
4	0.300	19.700	1.767
8	0.300	19.700	1.767
15	0.300	19.700	1.767
30	0.300	19.700	1.767
60	0.300	19.700	1.767



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.700	1.767	0.000	0.000
0.05	0.000	19.700	1.767	0.231	0.116
0.10	0.000	19.700	1.767	0.347	0.174
0.20	0.000	19.700	1.767	0.463	0.231
0.35	0.000	19.700	1.767	0.628	0.314
0.50	0.000	19.700	1.767	0.727	0.364
0.75	0.000	19.700	1.767	0.859	0.430
1.00	0.000	19.700	1.767	0.942	0.471
1.25	0.000	19.700	1.767	1.025	0.512
1.50	0.000	19.700	1.767	1.107	0.554
1.75	0.000	19.700	1.767	1.157	0.578
2.00	0.000	19.700	1.767	1.223	0.612
2.50	0.000	19.700	1.767	1.289	0.645
3.00	0.000	19.700	1.767	1.322	0.661
3.50	0.000	19.700	1.767	1.355	0.678
4.00	0.000	19.700	1.767	1.388	0.694
4.50	0.000	19.700	1.767	1.405	0.702
5.00	0.000	19.700	1.767	1.415	0.707
6.00	0.000	19.700	1.767	1.421	0.711
7.00	0.000	19.700	1.767	1.421	0.711
8.00	0.000	19.700	1.767	1.405	0.702
9.00	0.000	19.700	1.767	1.388	0.694
10.00	0.000	19.700	1.767	1.375	0.688
11.00	0.000	19.700	1.767	1.375	0.688
12.00	0.000	19.700	1.767	1.375	0.688

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz N° 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

Fecha : Febrero, 2013

Sondaje CAL - 14
Muestra Suelo
Prof. (m) 1.00 - 2.70
Estado Remoldeado

Velocidad : 0.25 mm/min
AASHTO : A-2-4 (0)
SUCS : SM / Arena limosa
Hoja : 3 de 4

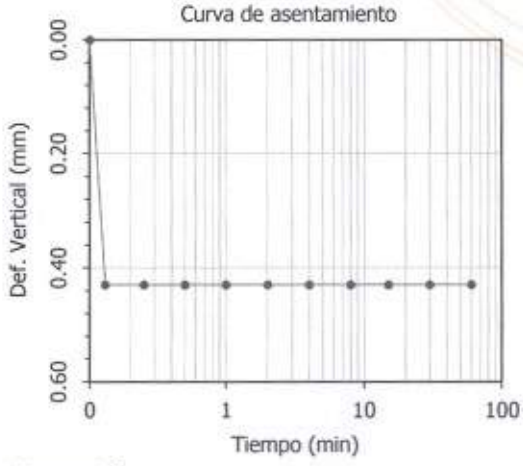
ESFUERZO NORMAL : 4 kg/cm²

Datos del especímen
Diámetro : 6 cm
Altura : 2 cm

Contenido de humedad
Humedad : 0.8 %

Aplicación del esfuerzo normal

Tiempo (min)	Deform. Vertical (mm)	Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)
0	0.000	20.000	1.740
0.13	0.430	19.570	1.778
0.25	0.430	19.570	1.778
0.5	0.430	19.570	1.778
1	0.430	19.570	1.778
2	0.430	19.570	1.778
4	0.430	19.570	1.778
8	0.430	19.570	1.778
15	0.430	19.570	1.778
30	0.430	19.570	1.778
60	0.430	19.570	1.778



Aplicación del esfuerzo cortante

Deformación		Altura (mm)	Densidad seca (g/cm³)	Esfuerzo	
Horizontal (%)	Vertical (mm)			Cortante (kg/cm²)	Normalizado
0.00	0.000	19.570	1.778	0.000	0.000
0.05	0.000	19.570	1.778	0.331	0.083
0.10	0.000	19.570	1.778	0.562	0.140
0.20	0.000	19.570	1.778	0.760	0.190
0.35	0.000	19.570	1.778	0.992	0.248
0.50	0.000	19.570	1.778	1.223	0.306
0.75	0.000	19.570	1.778	1.521	0.380
1.00	0.000	19.570	1.778	1.686	0.421
1.25	0.000	19.570	1.778	1.884	0.471
1.50	0.000	19.570	1.778	2.016	0.504
1.75	0.000	19.570	1.778	2.099	0.525
2.00	0.000	19.570	1.778	2.215	0.554
2.50	0.000	19.570	1.778	2.413	0.603
3.00	0.000	19.570	1.778	2.578	0.645
3.50	0.000	19.570	1.778	2.611	0.653
4.00	0.015	19.555	1.780	2.677	0.669
4.50	0.020	19.550	1.780	2.727	0.682
5.00	0.045	19.525	1.782	2.760	0.690
6.00	0.068	19.502	1.785	2.767	0.692
7.00	0.090	19.480	1.787	2.777	0.694
8.00	0.115	19.455	1.789	2.760	0.690
9.00	0.120	19.450	1.789	2.727	0.682
10.00	0.120	19.450	1.789	2.710	0.678
11.00	0.120	19.450	1.789	2.710	0.678
12.00	0.120	19.450	1.789	2.710	0.678

Observación :
La muestra ha sido identificada y entregada por el solitante. Material que pasa el tamiz Nº 4, humedad = 0.8%, densidad seca = 1.74g/cm³. Los datos de remoldeo son responsabilidad del solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru Nº 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

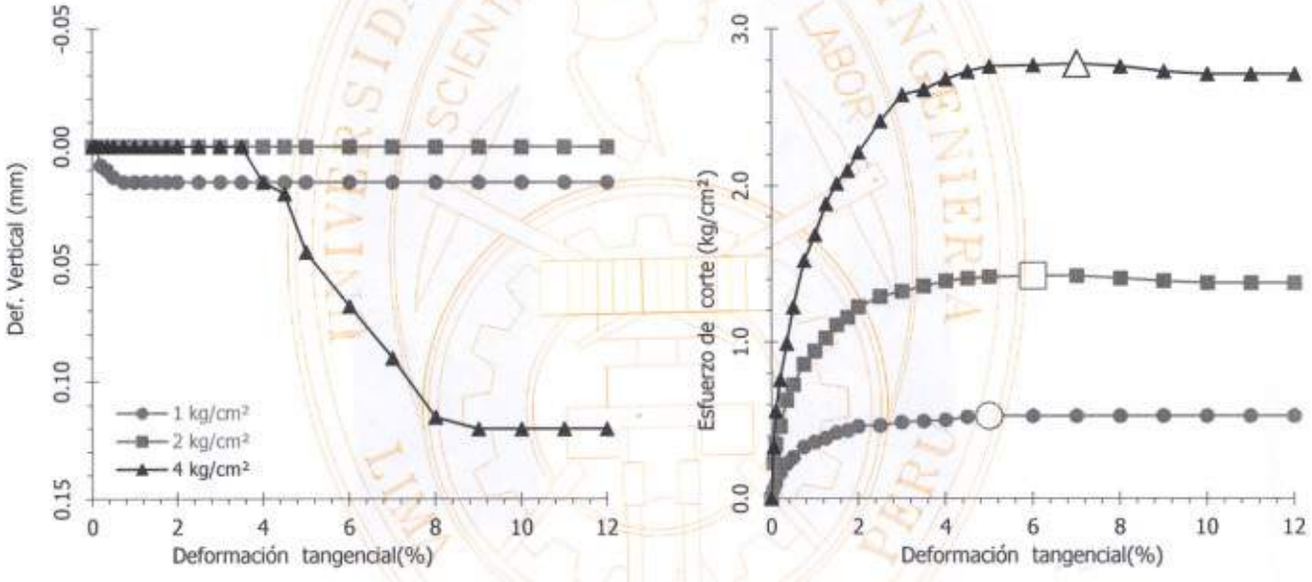
(ASTM - D3080)

Informe : LG13-055
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

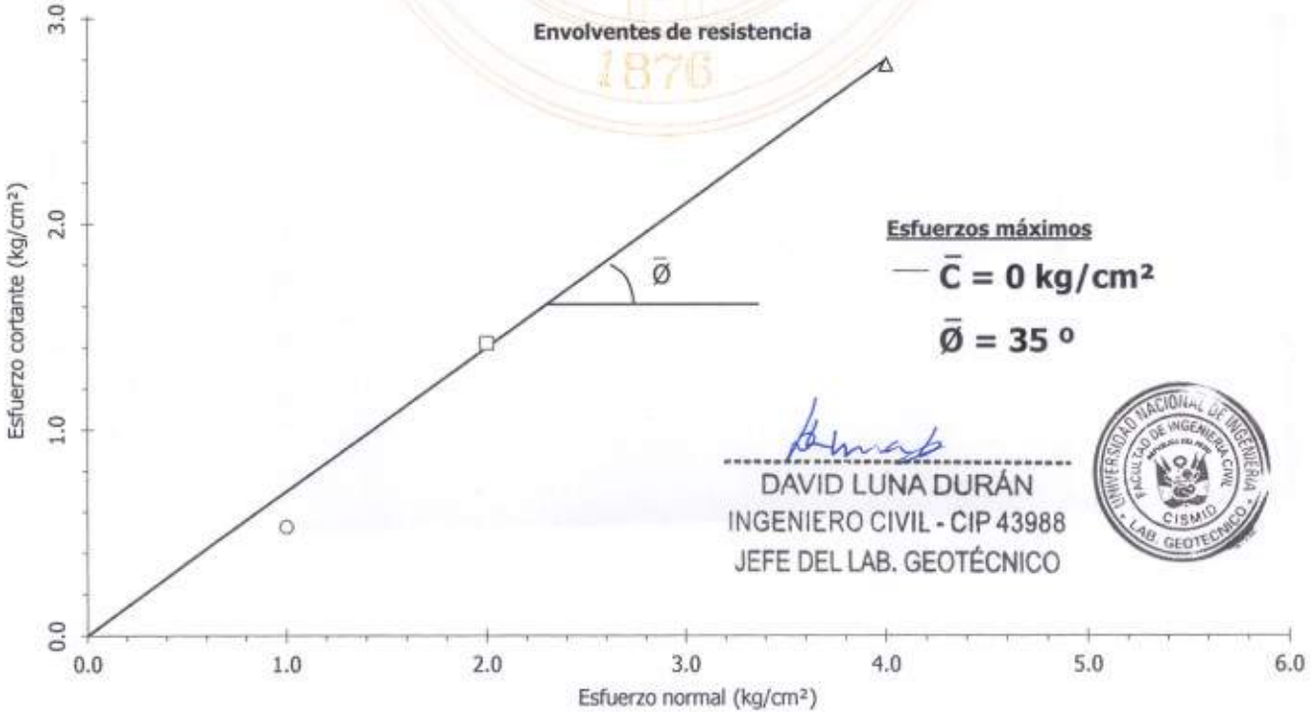
Fecha : Febrero, 2013

Sondaje	CAL - 14	Velocidad	: 0.25 mm/min
Muestra	Suelo	AASHTO	: A-2-4 (0)
Prof. (m)	1.00 - 2.70	SUCS	: SM / Arena limosa
Estado	Remoldeado	Hoja	: 4 de 4

Aplicación del esfuerzo cortante



Envolventes de resistencia



Esfuerzos máximos

$\bar{C} = 0$ kg/cm²

$\bar{\emptyset} = 35°$

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
LABORATORIO GEOTÉCNICO
Av. Túpac Amaru N° 1150, Lima 25, Perú - Telf. (51-1) 482-0804, 481-0170, 482-0777 - Correo labgeoc@uni.edu.pe - Página http://www.cismid-uni.org

ENSAYOS DE LABORATORIO

Informe Nº : LG13-055 Fecha : Febrero, 2013
Solicitante : INDECI - PNUD - CESAL
Proyecto : PERD - Huachipa
Estudio : Escenario de Riesgo de Desastres del Sector de Huachipa - Nievería
Ubicación : Dist. Lurigancho - Chosica, Prov y Dpto. Lima

PESO VOLUMÉTRICO

Sondaje	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación (SUCS)	Clasificación (AASHTO)	Contenido de humedad (%)	Densidad húmeda (g/cm³)
CAL - 01	Suelo	0.50 - 3.00	SM	A-1b (0)	4.60	1.75
CAL - 03	Suelo	1.00 - 2.70	SM	A-4 (0)	1.70	1.88
CAL - 04	Suelo	0.80 - 3.10	SM	A-2-4 (0)	2.30	1.79
CAL - 05	Suelo	0.80 - 2.90	SM	A-2-4 (0)	1.59	1.91
CAL - 07	Suelo	1.10 - 3.10	SM	A-2-4 (0)	1.40	1.50
CAL - 08	Suelo	0.90 - 3.00	SM	A-1b (0)	1.00	1.75
CAL - 09	Suelo	1.20 - 3.00	SM	A-2-4 (0)	1.30	1.86
CAL - 10	Suelo	0.60 - 3.20	SM	A-2-4 (0)	3.00	1.50
CAL - 11	Suelo	0.90 - 3.00	SP - SM	A-1b (0)	0.40	1.57
CAL - 12	Suelo	0.80 - 3.40	SM	A-2-4 (0)	1.10	1.57
CAL - 13	Suelo	0.80 - 3.00	SP	A-1b (0)	1.00	1.83
CAL - 14	Suelo	1.00 - 2.70	SM	A-2-4 (0)	1.20	1.84

Observaciones :
Las muestras han sido identificadas y entregadas por el solicitante.

DAVID LUNA DURÁN
INGENIERO CIVIL - CIP 43988
JEFE DEL LAB. GEOTÉCNICO

DEPARTAMENTO
DE **INGENIERÍA**
Sección Ingeniería de Minas

ENSAYOS DE PROPIEDADES FÍSICAS
ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE
ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

Solicitado por:
INDECI

Muestra:
Testigos de roca

Fecha:
Marzo 13, 2013

Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

ENSAYOS DE PROPIEDADES FÍSICAS

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM C 97 – 02. Los resultados son los siguientes:

Muestra	***Sub-muestra***	***Peso saturado (gr)***	***Peso suspendido (gr)***	***Peso seco (gr)***	***Densidad Seca (gr/cm^3)***	***Densidad Saturada (gr/cm^3)***	***Porosidad Aparente (%)***	***Absorción (%)***
EGM-01	*A*	*100.92*	*65.37*	*100.72*	*2.833*	*2.839*	*0.563*	*0.199*
	B	*106.21*	*68.57*	*105.98*	*2.816*	*2.822*	*0.611*	*0.217*
	C	*108.79*	*70.08*	*108.57*	*2.805*	*2.810*	*0.568*	*0.203*
	D	*123.33*	*79.66*	*123.12*	*2.819*	*2.824*	*0.481*	*0.171*
	E	*139.71*	*90.31*	*139.45*	*2.823*	*2.828*	*0.526*	*0.186*
				Promedio	***2.819***	***2.825***	***0.550***	***0.195***
EGM-02	*A*	*272.68*	*181.93*	*271.99*	*2.997*	*3.005*	*0.760*	*0.254*
	B	*253.33*	*168.25*	*252.35*	*2.966*	*2.978*	*1.152*	*0.388*
	C	*319.45*	*212.01*	*317.94*	*2.959*	*2.973*	*1.405*	*0.475*
	D	*325.07*	*216.30*	*323.57*	*2.975*	*2.989*	*1.379*	*0.464*
	E	*236.76*	*157.68*	*236.04*	*2.985*	*2.994*	*0.910*	*0.305*
				Promedio	***2.976***	***2.988***	***1.121***	***0.377***

Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D2938-95. Los resultados son los siguientes:

Muestra	***Diámetro (cm)***	***Longitud (cm)***	***Carga (kg)***	***Resistencia a la Compresión Simple (kg/cm^2)***	***Resistencia a la Compresión Simple (MPa)***
EGM-01	*4.25*	*9.08*	*26700.00*	*1882.10*	*184.57*
EGM-02	*5.49*	*11.99*	*48600.00*	*2053.06*	*201.34*

Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

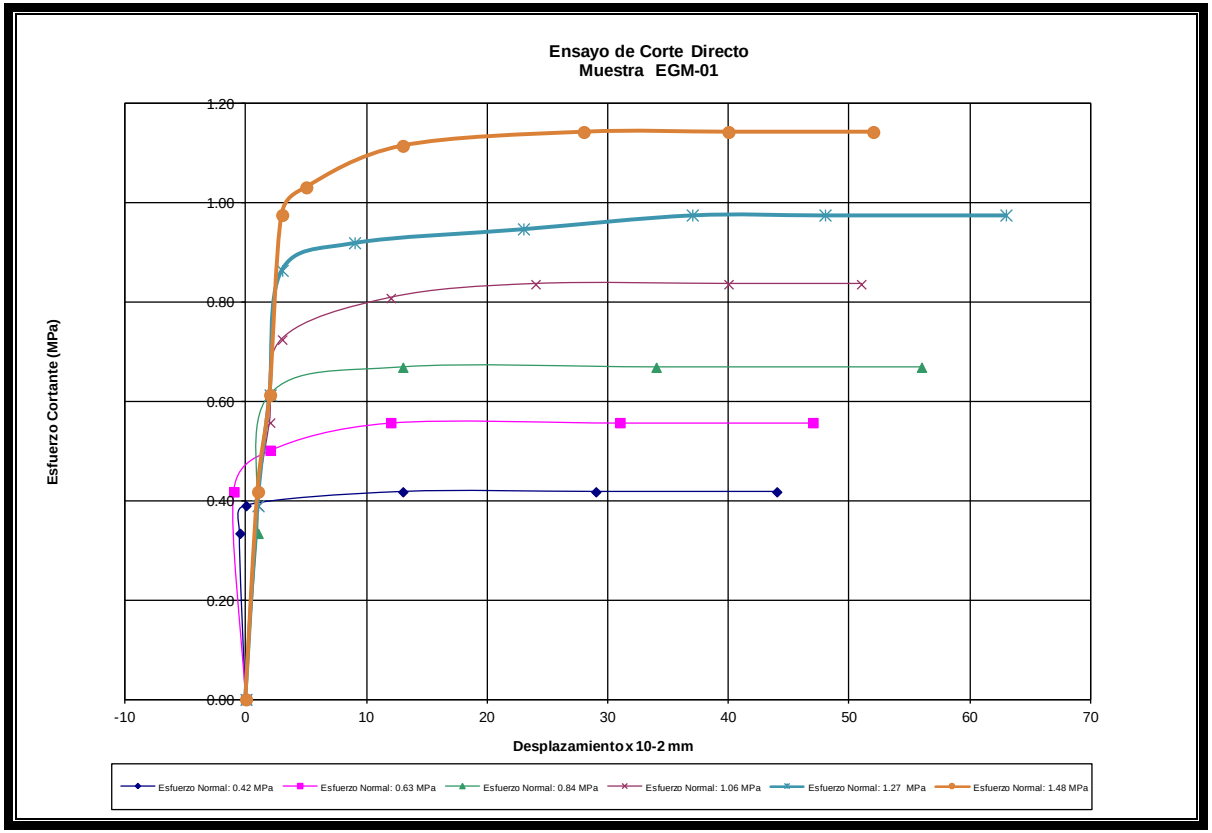
Las muestras se ensayaron sobre discontinuidad inducida. Los ensayos fueron realizados siguiendo los procedimientos indicados en la norma ASTM D 5607-95

Los resultados son los siguientes:

Muestra	***Diámetro***	***Ángulo de Fricción (°)***	***Cohesión (MPa)***
EGM-01	*5.49*	*34.1*	*0.126*
EGM-02	*5.49*	*34.8*	*0.145*

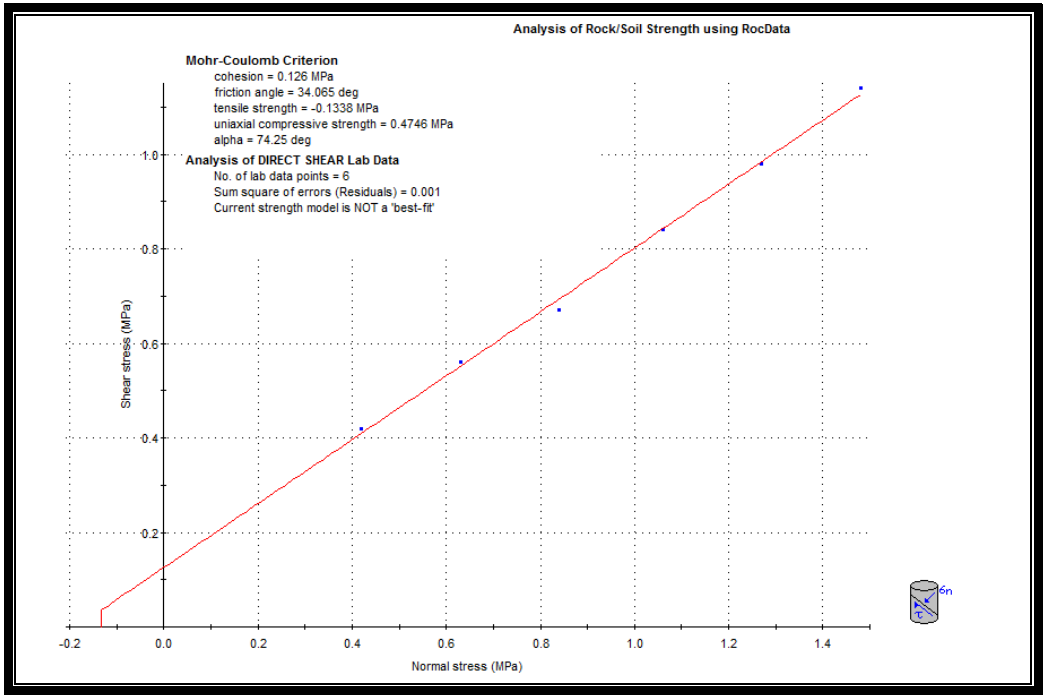
Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas



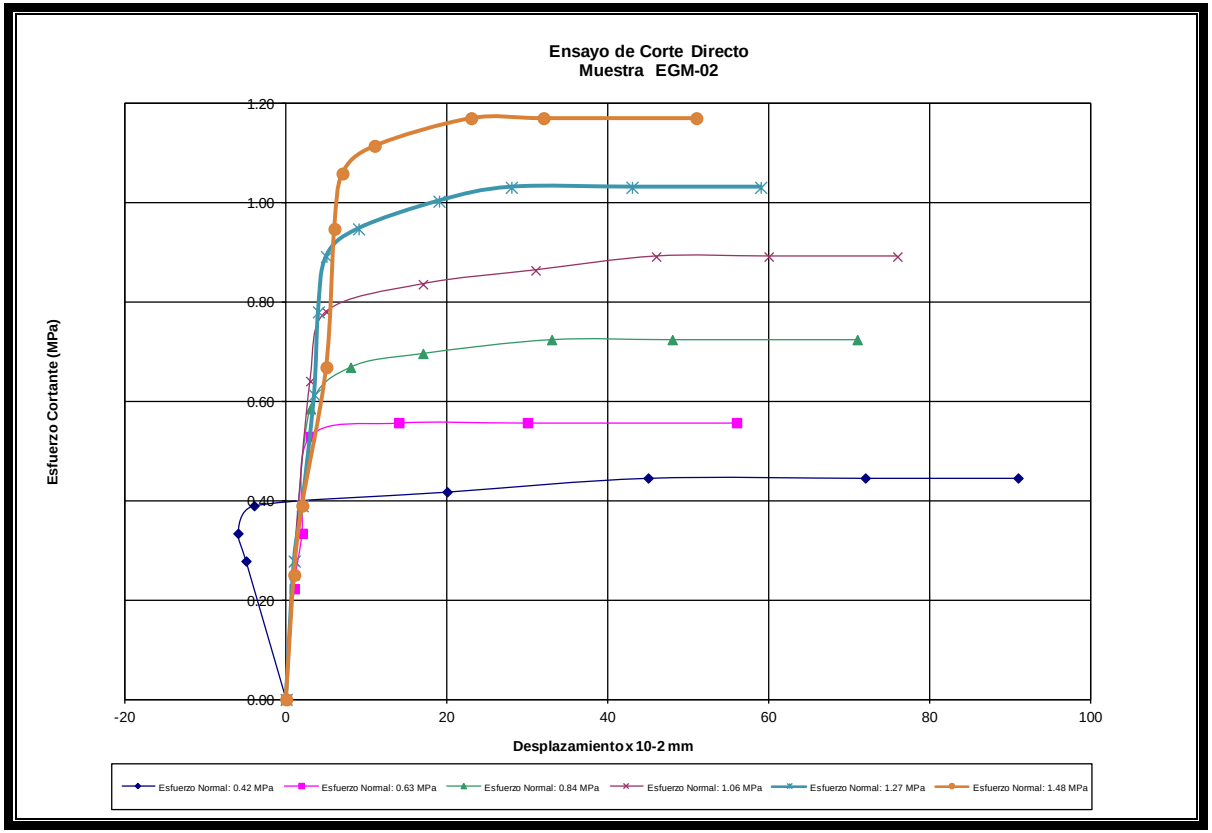
Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas



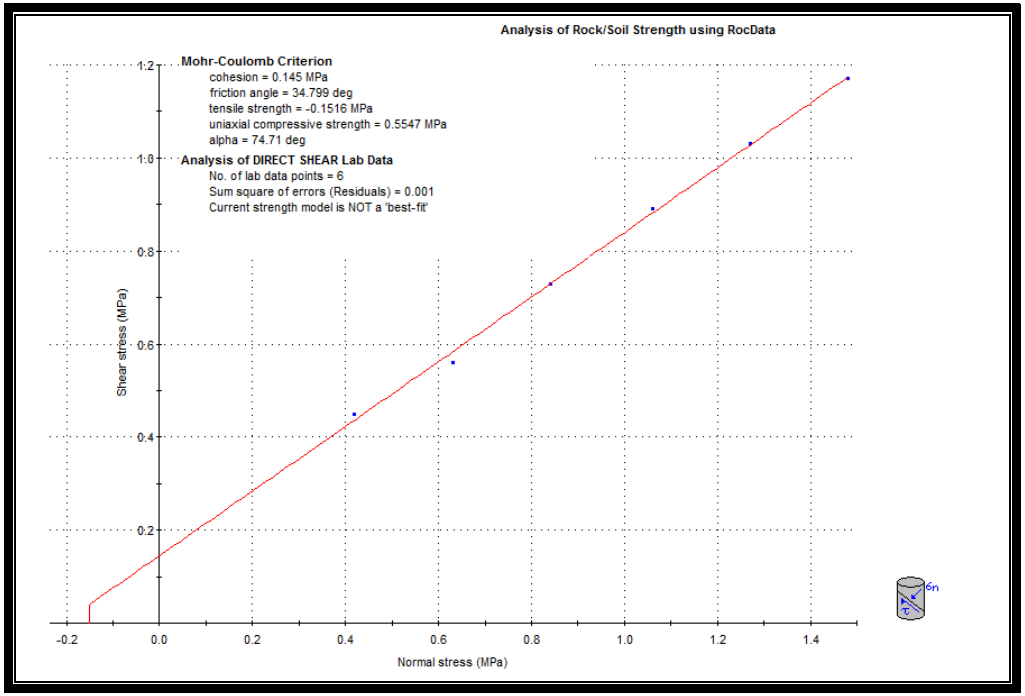
Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

Nota:

- La empresa solicitante es responsable por la toma de muestras en campo.
- La información correspondiente a las muestras fue proporcionada por el cliente.

Cordialmente,



Dr. Humberto Iván Pehovaz Alvarez
Laboratorio de Mecánica de Rocas
Sección Ingeniería de Minas

DEPARTAMENTO
DE **INGENIERÍA**
Sección Ingeniería de Minas

FOTOS

ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

Antes:



Después:



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

Antes:



Después:



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

DEPARTAMENTO
DE **INGENIERÍA**
Sección Ingeniería de Minas

FOTOS

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

Antes:



Después:



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

Antes:



Después:



Universitaria N° 1801, San Miguel
T: (511) 626 2000 anexos 5000, 5001
F: (511) 626 2852

www.pucp.edu.pe/secc/minas

INFORME TÉCNICO Nº 0097 – 13 – LAB. 12

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD 00066289
1.2 R.U.C. : 20507728961

2. **FECHA DE EMISIÓN** : 13 / 02 / 2013

3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS QUÍMICO

4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA**
4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS : 16 MUESTRAS DE SUELOS DEL PROYECTO PERD – HUACHIPA

MUESTRA	DESCRIPCION
M1	C-01
M2	CAL-02 Prof. 0.60-2.70
M3	CAL-02 Corte directo
M4	CAL-03 Prof. 0.80-3.10 químicos
M5	CAL-05 Prof. 0.80-2.90 químicos
M6	CAL-06 Prof. 0.20-1.80
M7	CAL-07 Prof. 1.10-3.10
M8	CAL-08 Prof. 0.90-3.00

MUESTRA	DESCRIPCION
M9	CAL-09 Prof. 1.20-3.00
M10	CAL-10 Prof.0.60-3.20
M11	CAL-11 Prof. 0.90-3.00
M12	CAL-12 Prof. 0.80-3.40
M13	CAL-13 Prof. 0.80-3.00
M14	CAL-14 Prof. 1.00-2.70
M15	CAL-15 Prof. 1.00-7.00
M16	CAL-16 Prof. 2.00-10.00

5. **LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : LABORATORIO N°12 - FACULTAD DE CIENCIAS

6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 25 °C; Humedad relativa: 57 %

7. **EQUIPOS UTILIZADOS** : Electrodo combinado de cloruros, Thermo Scientific Orion versa STAR 40 PH/ISE
Espectrofotómetro UV-Visible, SHIMADZU UV-1800

8. **MÉTODOS UTILIZADOS** : APHA 4500 SO_4^{2-} E
Potenciometría Cl^-

9. **RESULTADOS**

Tabla 1.

ENSAYO	RESULTADO							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Cloruros, Cl^- (ppm)	19.81	10.93	17.62	11.94	3.13	188.0	6.24	5.63
Sulfatos, SO_4^{2-} (ppm)	44.61	44.61	82.39	48.92	38.03	195.8	38.21	43.52
Sales totales (ppm)	77.30	66.65	120.0	73.03	49.39	460.5	53.34	58.98

(*) 1 ppm <> 1 mg/kg

Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Central: 481 1070 anexo 316. Telefax: 382 0500. E-mail: otilia@uni.edu.pe

Tabla 2.

ENSAYO	RESULTADO							
	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
Cloruros, Cl^- (ppm)	5.64	2.93	3.27	3.31	3.87	4.72	161.6	260.4
Sulfatos, SO_4^{2-} (ppm)	14.89	21.72	18.61	6.40	23.81	35.28	85.49	184.5
Sales totales (ppm)	24.64	29.58	26.26	11.65	33.22	48.00	296.5	533.8

(*) 1 ppm <> 1 mg/kg

10. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítems del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.

M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable del análisis
CQP N° 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Central: 481 1070 anexo 316. Telefax: 382 0500. E-mail: otilia@uni.edu.pe

INFORME FINAL

PROYECTO: ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA – PERD HUACHIPA "LEVANTAMIENTO DE REFRACCION Y MASW"



Solicitado por:

INSTITUCION: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI – PNUD 00066289

Av. Del Ejercito Nro. 750 – Magdalena del Mar
Teléfono: +51-1-225-9898 Anexo 5125

Preparado por:

GEOINSTRUMENTS INTERNATIONAL S.A.C

Calle Mártir Olaya Nro. 201 Of. 403,
Edificio Diagonal - Miraflores, Lima 18 – Perú
Teléfono: +51-1-241-7592

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. ANTECEDENTES 3
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 3
1.3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3
1.4. PERSONAL RESPONSABLE 3

2.0 DESCRIPCIÓN Y PRINCIPIO 4
2.1. REFRACCIÓN SÍSMICA (RS) 4
2.1.1. PRINCIPIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA 4
2.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE REFRACCIÓN SÍSMICA 4
2.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO MASW 6

3.0 INSTRUMENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO GEOFÍSICO 7
3.1. EQUIPO DE REFRACCION SÍSMICA (RS) 7
3.1.1. PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN RS 8
3.2. EQUIPO DE MASW 8
3.2.1. PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN MASW 9

4.0 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DE CAMPO 9

5.0 CRITERIOS DE PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN 10
5.1. MÉTODOS SÍSMICOS 10
5.1.1. ANÁLISIS DE REGISTROS Y CALIFICACIÓN DE DATOS 10
5.1.2. PROCESAMIENTO DE DATOS 11
5.1.3. INTERPRETACIÓN 11
5.1.4. PARÁMETROS DINÁMICOS GENERALES 12
5.2. PRESENTACIÓN DE PLANOS 13
5.3. DESCRIPCIÓN DE ANEXOS 13

6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 14
6.1. PRESENTACIÓN REFRACCIÓN SÍSMICA 14
6.2. PRESENTACIÓN DE MASW 16

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 18

8.0 ANEXOS 20
8.1. PLANO GENERAL DE UBICACIÓN LÍNEAS SÍSMICAS Y PUNTOS MASW (PU-01) 21
8.1.1. PLANOS DE UBICACIÓN POR ZONA (PU-02 AL PU-06) 22
8.2. PERFILES SÍSMICOS – GEOLÓGICOS (PS-01 AL PS-05) 23
8.3. DROMOCRÓNICAS 24
8.4. PARÁMETROS PSEUDO – DINÁMICOS 25
8.5. CURVAS DE DISPERSIÓN 26
8.6. ECUACIONES MATEMATICAS (PARAMETROS DINAMICOS) 27
8.7. TABLA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (NORMA IBC 2000 Y NEHRP) 29
8.8. TABLA DE VELOCIDADES (CATERPILLAR MATÉRIELS) 31
8.9. TABLA DE VELOCIDADES VP DE G. VALLEJO 33
8.10. TABLA DE DENSIDADES (TELLFORD ET AL, 2001.) 35
8.11. GALERÍA DE FOTOS 37

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La Institución: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES –INDECI - PNUD dentro de su programa de escenarios de riesgos y desastres, solicito la evaluación del sub-suelo mediante los métodos indirectos de Refracción Sísmica y MASW 1D a la empresa especializada GEOINSTRUMENTS INTERNATIONAL S.A.C., en los alrededores del sector Huachipa-Lima (Ver Plano de Ubicación, Anexo 8.1).

1.2. Objetivos del Estudio

El objetivo general del presente estudio, es conseguir las informaciones de las condiciones geológico-geotécnicas de las áreas que servirán para el análisis de prevención y zonificación del sub-suelo.

En general, el resultado del programa de trabajo es conocer de forma inicial las potencias de la cobertura del coluvial, suelo y roca alterada en el entorno del estudio. Asimismo; obtener un modelo de velocidades (Vp y Vs) a manera de estratos y calcular a través de cálculos numéricos (Ver Anexo 8.7, Ecuaciones Matemáticas), para cada perfil interpretado los parámetros dinámicos: Módulo de Volumen (K), Módulo de Young (E), Módulo de Cizalla (G) y Coeficiente de Poisson (v).

1.3. Ubicación de la Zona de Estudio



Figura 1.1. Área del Proyecto Huachipa

1.4. Personal Responsable

La supervisión e interpretación fueron realizadas por el Ing. Freddy Ccallo; y los trabajos de campo bajo la responsabilidad del Ing. Anthony López Prado.

Geoinstruments Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Tabla Nro. 1.1: Personal Participante del Levantamiento

Profesional	Cargo	Función
Ing. Freddy Ccallo H.	Ingeniero Geofísico	Responsable y Control de Calidad
Ing. Anthony López P.	Geofísico de Campo	Responsable de toma de datos de Refracción Sísmica.
Ing. J. André Medina D.	Geofísico de Campo	Responsable de toma de datos de Refracción Sísmica.
Ing. Walter Atiquipa J	Geólogo de Campo	Responsable de la Geología de la zona de estudio.
Ing. Julio Mamani C.	Técnico	Apoyo en Campo

2.0 DESCRIPCIÓN Y PRINCIPIO

2.1. Refracción Sísmica (RS)

2.1.1. Principio de Refracción Sísmica

El principio de Refracción Sísmica se basa en la propagación de ondas sísmicas, ondas P, originadas mediante súbitas deformaciones del terreno en la superficie (disparos de escopeta y/o iterativos golpes de una comba sobre una placa metálica). Dicho fenómeno de deformación de corteza, genera frentes de onda que viajan por el subsuelo.

Estos frentes de onda o simplemente ondas sísmicas, al encontrar interfaces entre dos medios con propiedades elásticas diferentes, provocan que parte de su energía continúe penetrando a mayor profundidad y otra parte viaje por la interfaz y regresa a la superficie donde es registrada por los geófonos.

La onda o fase sísmica P llega a los geófonos pasado un tiempo “ti” denominado Tiempo de Arribo, el cual va a depender principalmente de la distancia “di“, comprendida entre el punto de disparo y su recorrido por el subsuelo hasta llegar al geófono. Sin embargo, este tiempo se ve afectado por las propiedades de elasticidad y de densidad del medio por el cual viaja. Cabe señalar que el método de refracción sísmica está limitado a determinar capas de velocidades crecientes con las profundidades de investigación.

2.1.2. Descripción del Método de Refracción Sísmica

Una vez establecidos los objetivos de la exploración sísmica y determinado el lugar del levantamiento, en cada línea sísmica se fijan los intervalos de espaciamiento Fuente – Geófonos (según arreglo de campo) y Geófono - Geófono (3 m), con la finalidad de obtener la mayor precisión en los tiempo de arribo en cada geófono a partir de la señal sísmica y lograr la profundidad

requerida en los objetivos. En la Figura 2.1 se visualiza un arreglo de geófonos convencional.

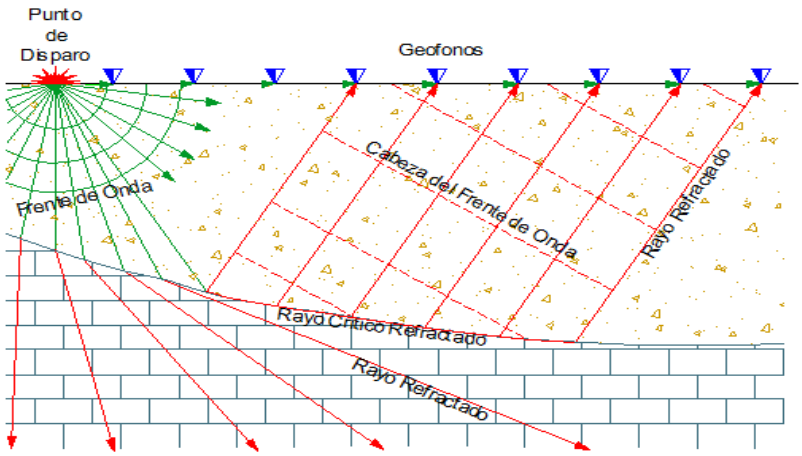


Figura Nro. 2.1: Tendido Sísmico Característico

En general, el arribo de los frentes de onda produce vibraciones que son registrados en cada uno de los geófonos y estos son amplificadas por el sismógrafo, para finalmente ser visualizados en la pantalla de una Computadora Personal.

Los tipos de fases sísmicas empleados para estudios sísmicos aplicados a ingeniería son la “P” y la “S”. La fase P, que es la que se emplea para estudios de refracción sísmica, se genera empleando explosivos, pistola, golpe con martillo semi-hidráulico, golpe al dejar caer un determinado cuerpo de una masa considerable y mediante un fuerte golpe con un martillo y/o comba.

Asimismo, en comparación con la fase P, la fase “S” tiene un mecanismo más complicado de generarse, para ello se emplean metodologías complejas en campo. El análisis de dicha fase se emplea en ingeniería para determinar los módulos elásticos dinámicos, períodos fundamentales de vibración, estabilidad de cortes para la construcción de bordos, presas, túneles, estabilidad de masas rocosas, construcción de plantas nucleares, puentes y edificios, entre otros.

Del mismo modo, el análisis de la onda o fase S, también conocida como señal de corte, se ve dificultado por la presencia en el registro de otras fases que se generan por el tránsito de la energía en el subsuelo conocidas como fases por refracciones, por reflexión, por difracción y fases superficiales (Rayleigh y Love); así también por el ruido natural y cultural.

Básicamente existen cuatro métodos geofísicos para obtener las Velocidades de las ondas de corte, “Vs”, ellas son: Cross Hole, Down Hole, Up Hole, y MAWS, Esta última es la manera más

común, mediante geófonos de componentes horizontal. Sin embargo, en casos prácticos y de manera indirecta y empleando relaciones matemáticas, se le puede obtener.

Tabla 2.1. Relación de Velocidades (Vp/Vs) con valores de Poisson (σ)

Vp/Vs	1.63	1.73	1.87
σ	0.20	0.25	0.30

De la Tabla 2.1, se puede indicar que los valores a utilizarse dependen fundamentalmente de las condiciones físicas del medio en el cual se propagan las ondas sísmicas, por lo tanto el coeficiente de Poisson debería ser similar, sin embargo la relación no se presenta así por lo que se infiere que el interior del suelo no es homogéneo y para ello se llevaron a cabo métodos como el de Wadati para determinar directamente las proporciones de Vp/Vs, siendo este método utilizado ampliamente para el análisis de estructuras (Ukawa y Fukao, 1981 y Huarachi P, 2003).

2.2. Descripción del Método MASW

El ensayo MASW, o Análisis de Ondas Superficiales en Arreglo Multicanal, se define según la dispersión o el cambio en velocidad de fase respecto a la frecuencia, la cual es la propiedad fundamental utilizada en métodos de onda de superficie. La velocidad de onda de corte puede ser derivada invirtiendo la velocidad de fase dispersiva de las ondas superficiales. La dispersión de ondas de superficie puede ser significativa en presencia de capas de velocidad, lo cual es común en ambientes cercanos a la superficie (superiores a 100 m). Existen otros tipos de ondas de superficie (ondas que se propagan a lo largo de la superficie de la tierra), pero para esta aplicación, se enfoca en las ondas Rayleigh, también conocidas como “ground roll”. Por ello, el termino onda superficial, cuando se usa en la SASW (Spectral Analysis of Surface Wave), MASW (Multichannel Analisys of Surface Wave) o MAM (Micro-Tremor Array Measurement) refiere básicamente a las ondas Rayleigh.

Existen dos maneras en que las ondas superficiales son generadas: Fuentes activas, cuando la energía es ocasionada intencionalmente en una ubicación específica, registrando los datos en el momento en que se genera la energía. Asimismo, también existen las fuentes pasivas, o estudios de micro tremores donde el registro y el movimiento son continuos, la energía ambiental es generada por ruido cultural, tráfico, fábricas, viento, movimiento ondulatorio, entre otros; y es registrada.

La energía de las ondas de superficie decae exponencialmente con la profundidad. La energía, o también amplitud de una frecuencia en particular, es dependiente de la relación entre la profundidad y la longitud de onda. Entonces, para cada frecuencia, la amplitud decrece proporcional a la profundidad e inverso a la longitud de onda. Esto significa que para una longitud de onda más larga (periodo más largo y

frecuencia más baja), las ondas superficiales viajan más profundo y de este modo contiene más información de una estructura de velocidad más profunda; sin embargo, para una longitud de ondas más corta (periodo corto y alta frecuencia) la onda de superficie viaja a poca profundidad y de este modo contiene más información de estructuras de velocidad más superficiales.

Por su naturaleza y proximidad al dispositivo de geófonos, se puede decir que las fuentes activas de ondas superficiales resuelven la estructura de velocidad poco profunda; y las fuentes pasivas de ondas superficiales muestran la estructura de velocidad profunda. A partir de la sección superficial se puede tener un impacto relativamente grande en el perfil de velocidad de onda de corte promedio, esto es importante para mostrar suficientemente las variaciones en profundidades más superficiales.

3.0 INSTRUMENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO GEOFÍSICO

De acuerdo a la política de la empresa los instrumentos utilizados en el Proyecto “Sector Huachipa” son de alta tecnología y calidad y cuyo formato de adquisición es digital.

La necesidad de usar este tipo de equipos es para que el cliente pueda analizar a través de diversos ingenieros especializados la calidad de los datos o la reinterpretación de las mismas.

3.1. Equipo de Refraccion Sísmica (RS)

- ✓ 01 Sismógrafo Digital de 24 canales; Marca Geometrics y Modelo ES-3000.
- ✓ Laptop de 8 celdas con software de adquisición Seismodule Controller.
- ✓ 01 cable sísmico de 24 canales con espaciamiento de 3 metros entre geófonos.
- ✓ 24 Geófonos de 14 Hz.
- ✓ Cable de contacto entre percutor sísmico y sismógrafo (Hammer Switch).
- ✓ Cable poder de 12 V.
- ✓ Cable interface sismógrafo a laptop (ethernet).
- ✓ Comba de 18 libras.
- ✓ Placa metálica de 25x25 cm.
- ✓ 2 Baterías de 12 Voltios.
- ✓ 150 metros de cable mellizo.
- ✓ 01 caja de herramientas.
- ✓ 04 radios Motorola de comunicación.
- ✓ Equipo de protección personal (guantes, chaleco, casco y zapatos de protección).

En general, la unidad de registro (sismógrafo) es contralada a través de una computadora portátil usando el software ESOS, el cual incluye rutinas de lecturas interactivas de los primeros arribos de las ondas

refractadas, que sirven para optimizar la toma de datos. Esta opción de lectura permite sumar datos de múltiples impactos, permitiendo mejorar la señal sísmica/ruido. Con ello se podrá definir mejor los cambios de velocidad en profundidad y así poder determinar el número de capas para cada estudio en campo.

Posterior a este proceso, se inicia en la oficina matriz (Lima) el proceso de interpretación.

3.1.1. Parámetros de Adquisición RS

Los parámetros de levantamiento de campo se presentan en la Tabla 3.1:

Tabla Nro. 3.1: Parámetros de RS

PARAMETRO	DESCRIPCION
Mediciones	*t*, Tiempo de Arribo de P
Arreglo de geófonos	24 unidades
Intervalo entre geófonos	3 m
Ganancia de Pre amplificación	24 Db
Filtros	No se utilizó
Intervalo de muestreo	0.250 milisegundos
Fuente de Tiro	Percutor sísmico.
Formato de Grabación	archivos *.dat

3.2. Equipo de MASW

Para este levantamiento, se empleó el mismo equipo que la refracción sísmica, pero adicionando algunos accesorios:

- ✓ 01 Sismógrafo Digital de 24 canales; Marca Geometrics y Modelo ES-3000.
- ✓ Laptop de 8 celdas con software de adquisición Seismodule Controller.
- ✓ 01 cable sísmico de 24 canales con espaciamiento de 3 metros entre geófonos.
- ✓ 24 Geófonos de 4.5 Hz.
- ✓ Cable de contacto entre percutor sísmico y sismógrafo (Hammer Switch).
- ✓ Cable poder de 12 V.
- ✓ Cable interface sismógrafo a laptop (ethernet).
- ✓ Comba de 18 libras.
- ✓ Placa metálica de 25x25 cm.
- ✓ 2 Baterías de 12 Voltios.
- ✓ 150 metros de cable mellizo.
- ✓ 01 caja de herramientas.
- ✓ 04 radios Motorola de comunicación.
- ✓ Equipo de protección personal (guantes, chaleco, casco y zapatos de protección).

3.2.1. Parámetros de Adquisición MASW

El levantamiento se realizó empleando los siguientes parámetros, tal como se muestra en la Tabla 3.2:

Tabla Nro. 3.2: Parámetros de MASW

PARAMETRO	DESCRIPCION
Configuración de dispositivo	Lineal
Longitud de dispositivo	Aproximadamente dos veces la profundidad de interés si no hay datos de fuente pasiva. 69 m
Intervalo de geófono	3 m
Número de geófonos	24 unidades
Tipos de geófono	Geófono vertical de 4.5 Hz.
Localización de shots.	En la prolongación de la línea fuera de ella a una distancia de 10%, 20% y 40% de la longitud del dispositivo, tanto en modo normal como en modo reverso.
Fuente Sísmica	Percutor sísmico, comba de 20 Lb.
Trigger	Interruptor de tiro conectado al puerto del sismógrafo
Intervalo de muestreo	0.5
Longitud de registro	2 segundos
Staking	De acuerdo a la calidad de la data.

4.0 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DE CAMPO

El procedimiento de campo está dado por los siguientes procesos, y es el mismo para los métodos de refracción y MASW:

- **Reconocimiento de la Zona de Estudio**. Consiste en hacer un análisis visual de las características del terreno, evaluando la accesibilidad y los riesgos/peligros que puedan suscitarse. El resultado de este proceso es mejorar y hasta replantear la ubicación y dirección de las líneas planteadas en el proyecto, sin causar alguna variación en los objetivos trazados

- **Instalación de Equipos y Cables**. Este proceso permite ubicar el equipo adecuado, según el número de tendidos previamente planificado. Asimismo, se procede a instalar los cables y los equipos de medición (geófonos de 14 y 4.5 Hz para la refracción y MASW respectivamente) en campo. Cabe señalar que los puntos de adquisición podrán modificarse conforme se adquiere los datos con la intensión de mejorar la adquisición y lograr la mejor adquisición de datos.

- **Toma de Datos**. El operador del equipo (sismógrafo), geofísico de campo, define y califica los datos conforme se van adquiriendo, indicando repeticiones o cambio de fuentes de energía o posición del equipo, según sea conveniente o necesario para el levantamiento sobre superficie.

Geoinstruments Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

- **Finalización de Toma de Datos.** En este proceso, culminada todo los shots (refracción y MASW), el operador del equipo (Sismógrafo), comunica al personal el recojo de todo los equipos para la movilización a otro punto. Cabe señalar que al finalizar el levantamiento el responsable de grupo verifica y visualiza la zona de trabajo con la intensión de cerciorarse si todo el equipo fue recogido y si no hay restos contaminantes. Caso se presentará, el personal tiene la obligación y responsabilidad ambiental de mitigar el efecto.

5.0 CRITERIOS DE PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN

En general, los procesos de procesamiento e interpretación de los métodos levantados en el Proyecto, se hace netamente en gabinete, empleando para ello software especializados.
Para lo cual, se mencionará los criterios principales de procesamiento de cada método y los entregables finales.

5.1. Métodos Sísmicos

Dentro de la familia de los métodos sísmicos; en este proyecto se ha realizado el levantamiento de Refracción Sísmica y MASW. Donde los criterios de procesamiento son similares.

5.1.1. Análisis de Registros y Calificación de Datos

El análisis de cada registro se aplica en todo los métodos sísmicos (refracción sísmica y MASW), inicialmente en campo y posterior en gabinete; y generalmente es antes de iniciar el procesamiento.
En este proceso se verifica y analiza cada una de las señales obtenidas en campo, calificando cada uno de los registros y sus repeticiones a fin de obtener el registro de mejor calidad para la identificación de fases (P y S) y tiempos de arribo de cada geófono.
Esta calificación de datos consiste en verificar digitalmente la información obtenida en campo (registro de trazas; Ver Figura 5.1), con el fin de discriminar aquellas que muestren baja calidad.

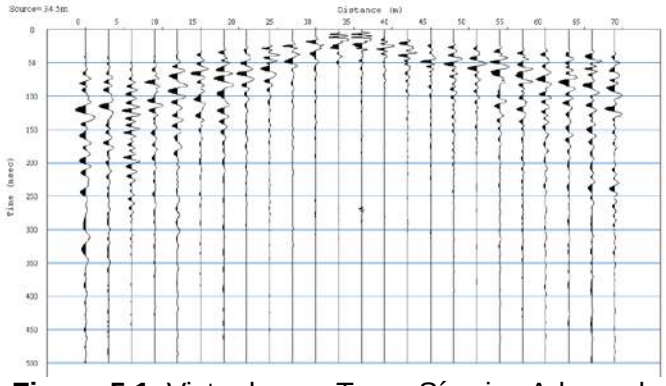


Figura 5.1. Vista de una Traza Sísmica Adecuada

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

5.1.2. Procesamiento de Datos

Para el caso de la refracción sísmica, en este proceso se determina el tiempo de arribo de cada señal en cada registro. Para ello se hace uso del software llamado Pickwin versión 3.14.
Una vez obtenidos los tiempo de arribo para cada geófono, a partir de ellos se obtiene las gráficas Tiempo - Distancia, llamadas también Curvas Dromocrónicas". En dicha gráfica se determina los cambios de pendiente de los tiempos obtenidos para cada geófono, en forma de rectas, de lo cual se deduce por teoría que el inverso de la pendiente "mi" de cada una de las rectas ri, representa la Velocidad Aparente Vi, para un estrato i. La obtención de las velocidades y espesores de los estratos del modelo obtenido son realizados en el software de procesamiento denominado Plotefra. Dicho procedimiento incluye la corrección por topografía de cada geófono y punto de disparo.

Mientras que; para el MASW, se determina la velocidad de fase en función de la frecuencia de respuesta y la dispersión de esta. Para ello se hace uso del software llamado Surface Wave Analysis Wizard 3.14.

Una vez definido la frecuencia nominal, se procesa a través de ciertas iteraciones del programa y se obtiene las gráficas de Perfil de Velocidad de Corte para intervalos de profundidad en los modos normal e inverso (Shot derecho e izquierdo).

5.1.3. Interpretación

Para todos los métodos sísmicos (Refracción Sísmica y MASW) realizados en este proyecto, y en donde se han definido los estratos de velocidades (Vp y Vs) de cada sección con sus respectivas potencias, se hace un análisis cualitativo entre si y se correlaciona con información de observaciones de campo, calicatas, perforaciones y artículos de geología regional o local, si lo hubiera; con la necesidad de dar un mejor alcance y nomenclatura de cada estrato definido.

Asimismo, con la información obtenida (Vp, Vs, i y posible nomenclatura) y asumiendo una densidad promedio de una tabla teórica (Ver en el Anexo 8.11; Tabla de Densidad Tellford et al, 2001), se calcula los parámetros dinámicos de cada perfil interpretado: Módulo de Volumen (K), Módulo de Young (E), Módulo de Cizalla (G) y Coeficiente de Poisson (v).

Cabe resaltar, que el diagrama de velocidades de los métodos sísmicos se basan de algoritmos matemáticos que dependen de la Vp, Vs y tiempos de arribo de cada geófono (ms) a diferentes distancias e interactúan a un modelo que "mejor" ajuste a los

datos conjuntamente con la geología usando una regresión ridge (Inman, 1975).

5.1.4. Parámetros Dinámicos Generales

- **Velocidad de Corte:** Las ondas S (secundarias), son ondas en las cuales el desplazamiento es transversal a la dirección de propagación. Su velocidad es menor que la velocidad de las ondas primarias, para este estudio es obtenida a través del MASW.
  Debido a ello, éstas aparecen en el terreno después que las primeras ondas. La velocidad de propagación de las ondas S en medios isótropos y homogéneos depende del módulo de corte μ y de la densidad ρ del material siendo su relación:

$$v_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

- **Módulo de Poisson:** Nombrado en honor a Simeon Poisson, es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de una partícula de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento.

  Si se toma un prisma mecánico fabricado en el material cuyo coeficiente de Poisson pretendemos medir y se somete este prisma a una fuerza de tracción aplicada sobre sus bases superior e inferior, el coeficiente de Poisson se puede medir como: la razón entre el alargamiento longitudinal producido divido por el acortamiento de una longitud situada en un plano perpendicular a la dirección de la carga aplicada. Este valor coincide igualmente con el cociente de deformaciones, de hecho la fórmula usual para el Coeficiente de Poisson es:

$$\nu = -\frac{\epsilon_{lat}}{\epsilon_{long}}$$

- **Módulo de Corte y Volumétrico:** No obstante, en mecánica de suelos suele trabajarse con otros dos parámetros elásticos, el módulo volumétrico K y el módulo de corte G, que dividen las deformaciones elásticas o recuperables en una parte volumétrica (cambio de volumen manteniendo la forma) y en una parte distorsional (cambio de forma manteniendo el volumen), respectivamente. Ambos pueden obtenerse a partir de los valores de E (Módulo de Young) y v (Velocidad) tal como se expone a continuación.

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)} \qquad G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

- **Módulo de Young:** El módulo de elasticidad o módulo de Young es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico, según la dirección en la que se aplica una fuerza. Para

un material elástico lineal e isótropo, el módulo de Young tiene el mismo valor para una tracción que para una compresión, siendo una constante independiente del esfuerzo siempre que no exceda de un valor máximo denominado límite elástico, y es siempre mayor que cero: si se tracciona una barra, aumenta de longitud, no disminuye. Este comportamiento fue observado y estudiado por el científico inglés Thomas Young.
Tanto el módulo de Young como el límite elástico son distintos para los diversos materiales. El módulo de elasticidad es una constante elástica que, al igual que el límite elástico, puede encontrarse empíricamente con base al ensayo de tracción del material.
Como se ha explicado para un material elástico lineal el módulo de elasticidad longitudinal es una constante (para valores de tensión dentro del rango de reversibilidad completa de deformaciones). En este caso su valor se define mediante el coeficiente de la tensión y de la deformación que aparecen en una barra recta estirada que esté fabricada en el material para el cual pretendemos estimar el módulo de elasticidad de la siguiente manera:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{F/S}{\Delta L/L}$$

Todos estos parámetros son estimados y determinados cuantitativamente en laboratorio, pero determinado los valores de la velocidad de la onda P (Vp) en cada registro y la densidad (d) definida por cada capa sísmica, se pueden calcular matemáticamente los parámetros pseudo dinámicos.

5.2. Presentación de Planos

Para el mejor entendimiento del programa de levantamiento geofísico, primero se presenta un plano de ubicación general de las zonas de estudio (Ver anexo 8.1) y en el anexo 8.1.1 se muestran el detalle de cada sector correlacionado las nomenclaturas PU-02, PU-03, PU-04, PU-05 y PU-06 con las líneas sísmicas.

5.3. Descripción de Anexos

En general; el levantamiento geofísico realizado en el Proyecto presenta:

- **Planos de Ubicación**. Mapa en planta en donde se encuentran geo referenciadas las líneas geofísicas (Ver Anexo 8.1) y en el Anexo 8.1.1 se presenta el detalle de cada sector (PU-02 al PU-06).

- **Secciones de Interpretación.** Sección 2D de refracción, en donde se mapea los estratos en función a Vp y Vs y se muestra en el anexo 8.2 Asimismo se adjunta los dromocronas en el Anexo 8.3 y parámetros dinámicas (Anexo 8.5), de cada sección.

- **Ecuaciones Matemáticas.** Presentación de formulación a través del uso de Vp y Vs para el cálculo de los parámetros dinámicos (Ver en el Anexo 8.7).

- **Curvas de Dispersión.** Valores promedios obtenidos durante la adquisición del ensayo de MASW (Ver en el Anexo 8.4).

- **Ecuaciones Matemáticas.** Designación del tipo de formulación usada en este proyecto (Ver Anexo 8.6)

- **Tabla de Clasificación de Suelos.** Tabla usada para la clasificación o caracterización de los suelo de acuerdo al levantamiento del MASE en función a la excitación de un fuente sísmica externa según NEHRP (1993), presentada en el anexo 8.7.

- **Tabla de Velocidades.** Valores de velocidades sísmicas en función a la ripábilidad del terreno según Caterpillar, edición 23 (Jenny, J. et al, 1999), presentado en el anexo 8.8 y Velocidades de transmisión de ondas longitudinales (Gonzales Vallejo, 2003), presentado en el anexo 8.9.

- **Tabla de Densidades.** Valores que se utilizan para determinar los parámetros dinámicos de cada sección sísmica (Vp y Vs), según Tellford et al, 2001; y se muestra en el 8.10.

- **Galería de Fotos.** Presentación de fotos que demuestran el levantamiento en campo en las diferentes zonas (Ver Anexo 8.11).

6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Bajo el presente manual, se describe para cada línea sísmica la interpretación de los levantamientos geofísicos:

6.1. Presentación Refracción Sísmica

- **Línea de Refracción Sísmica 01: Longitud 69 m** El perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.3 con la nomenclatura de PS-01.

Capa	Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Espesor (m)	Descripción
1	300 - 381	222 - 292	0.24 - 5.05	Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.
2	502 - 865	274 - 499	3.01 - 5.05	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.
3	1108 - 1470	555 - 735	> 25	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.

- **Línea de Refracción Sísmica 02: Longitud de 69 m.** El perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.3 con la nomenclatura de PS-02.

Capa	Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Espesor (m)	Descripción
1	304 - 337	167 - 181	0 - 1.76	Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.
2	369 - 500	239 - 396	1.84 - 5.53	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de pobre a moderada compactación.
3	532 - 597	401 - 453	> 25	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactacion.

- **Línea de Refracción Sísmica 03: Longitud de 102 m.** El perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.3 con la nomenclatura de PS-03.

Capa	Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Espesor (m)	Descripción
1	331 - 369	211 - 239	0.48 - 1.2	Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.
2	407 - 463	271 - 355	0.16 - 3.69	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de pobre a moderada compactación.
3	482 - 500	401 - 490	> 25	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactacion.

- **Línea de Refracción Sísmica 04: Longitud de 69m.** El perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.3 con la nomenclatura de PS-04.

Capa	Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Espesor (m)	Descripción
1	488 - 579	300 - 356	0 - 1.68	Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.
2	671 - 944	394 - 461	2.97 - 6.18	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.
3	1035 - 1308	549 - 684	> 25	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.

- **Línea de Refracción Sísmica 05: Longitud de 102 m.** El perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.3 con la nomenclatura de PS-05.

Capa	Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Espesor (m)	Descripción
1	446 - 599	354 – 402	0.24 - 1.20	Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.
2	751 - 1057	492 - 579	1.6 - 3.85	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.
3	1210 - 1516	653 - 771	2.04 - 2.51	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.
4	1669 - 1821	800 - 1306	> 25	Probablemente depósitos de origen aluvional, compuesta por fragmentos de bloque, gravas angulosas englobadas en una matriz areno-limosa compacta o posible basamento rocoso alterado.

6.2. Presentación de MASW

a. MASW – 01. Asimismo el perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.6, con la nomenclatura de PVF-01.

Velocidad obtenida por el MASW de la onda de Corte.

Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s) Aritmética	Velocidad Vs (m/s) Armónica
0.00	425.65	425.65
1.07	283.48	283.48
2.31	440.48	440.48
3.71	503.12	503.12
5.27	450.95	450.95
7.01	562.03	562.03
8.90	737.34	737.34
10.96	828.32	828.32
13.19	838.64	838.64
15.58	805.07	805.07
18.13	756.41	756.41
20.85	709.27	709.27
23.74	672.78	672.78
26.79	667.22	667.22
30.00	862.19	862.19
Vs 30	**636.20**	**613.51**

b. MASW – 02. Este perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.6, con la nomenclatura de PVF-02.

Geoinstruments Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Velocidad obtenida por el MASW de la onda de Corte.

Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s) Aritmética	Velocidad Vs (m/s) Armónica
0.00	385.73	385.73
1.07	299.33	299.33
2.31	402.12	402.12
3.71	473.16	473.16
5.27	470.21	470.21
7.01	532.78	532.78
8.90	677.69	677.69
10.96	777.44	777.44
13.19	810.11	810.11
15.58	793.65	793.65
18.13	756.80	756.80
20.85	711.44	711.44
23.74	667.86	667.86
26.79	669.52	669.52
30.00	848.56	848.56
Vs 30	**618.43**	**599.67**

c. MASW – 03. Este perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.1, con la nomenclatura de PVF-03.

Velocidad obtenida por el MASW de la onda de Corte.

Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s) Aritmética	Velocidad Vs (m/s) Armónica
0.00	378.95	378.95
1.07	323.82	323.82
2.31	399.16	399.16
3.71	443.68	443.68
5.27	408.04	408.04
7.01	445.99	445.99
8.90	564.90	564.90
10.96	664.55	664.55
13.19	720.54	720.54
15.58	726.71	726.71
18.13	698.01	698.01
20.85	659.32	659.32
23.74	620.19	620.19
26.79	625.38	625.38
30.00	744.21	744.21
Vs 30	**561.56**	**552.15**

d. MASW – 04. Este perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.6, con la nomenclatura de PVF-04.

Velocidad obtenida por el MASW de la onda de Corte.

Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s) Aritmética	Velocidad Vs (m/s) Armónica
0.00	375.40	375.40
1.07	312.96	312.96
2.31	408.12	408.12
3.71	469.91	469.91
5.27	422.70	422.70
7.01	391.10	391.10
8.90	440.56	440.56
10.96	536.13	536.13
13.19	606.34	606.34
15.58	644.88	644.88
18.13	656.28	656.28
20.85	643.76	643.76
23.74	622.90	622.90
26.79	668.26	668.26
30.00	676.22	676.22
Vs 30	**525.03**	**521.08**

e. MASW – 05. Este perfil de interpretación se presenta en el Anexo 8.6, con la nomenclatura de PVF-05.

Velocidad obtenida por el MASW de la onda de Corte.

Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s) Aritmética	Velocidad Vs (m/s) Armónica
0.00	321.75	321.75
1.07	266.94	266.94
2.31	297.53	297.53
3.71	340.66	340.66
5.27	383.83	383.83
7.01	415.20	415.20
8.90	455.28	455.28
10.96	521.70	521.70
13.19	605.08	605.08
15.58	681.32	681.32
18.13	720.58	720.58
20.85	738.94	738.94
23.74	739.79	739.79
26.79	860.76	860.76
30.00	865.07	865.07
Vs 30	**547.63**	**514.00**

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En general; se concluye que los métodos geofísicos realizados (Refracción Sísmica y MASW) en el Proyecto, se realizó con una adquisición de buena resolución para la definición lateral y vertical de la variación de los parámetros (velocidad Vp y Vs) asociados a los

diferentes factores como litología, anisotropía del sub-suelo y posible contenido de clastos y modo de compactación.

- Asimismo; en todas las zonas de estudio, a través de los ensayos realizados para cada lugar se concluye que se ha podido definir la distribución del suelo en profundidad de acuerdo a los parámetros de Vp y Vs asociados a la compactación del material, porosidad y composición.
- También, se concluye que se ha calculado para cada perfil sísmico levantado los parámetros dinámicos: Módulo de Volumen (K), Módulo de Young (E), Módulo de Cizalla (G) y Coeficiente de Poisson (*v*), en función de las velocidades Vp y Vs y la densidad promedio de los materiales, la cual presenta información de datos para definir la calidad del terreno y capacidad de soporte ante una excitación sísmica.

- Se concluye, que para obtener mayor certeza de interpretación del sub-suelo de todos los ensayos se realizó una correlación entre el MASW y Refraccion Sísmica, dando de forma consistente la clasificación de tres capas en función de la compactacion del terreno de la composición geológica.

- Cabe mencionar; que las características sísmicas y de compactacion es homogénea para casi todas las líneas sísmicas. Excepto para el perfil sísmico LS-05, donde se aprecia una capas más, presentado velocidades superiores a los 1600 m/s en Vp, presumiendo un suelo duro en compactacion o posible macizo rocoso alterado.

- Asimismo, es necesario conocer que los métodos geofísicos al ser ensayos no destructivos se clasifican como indirectos por medio de emisión y recepción de ondas acústicas y que tiene un grado de aproximación aceptable, sin embargo los resultados que se obtienen presenta una precisión considerable en comparación con los ensayos directos y con fines de validar con mayor detalle la información se recomienda contrastar la interpretación a través de calicatas, perforaciones y determinar su grado de certeza.

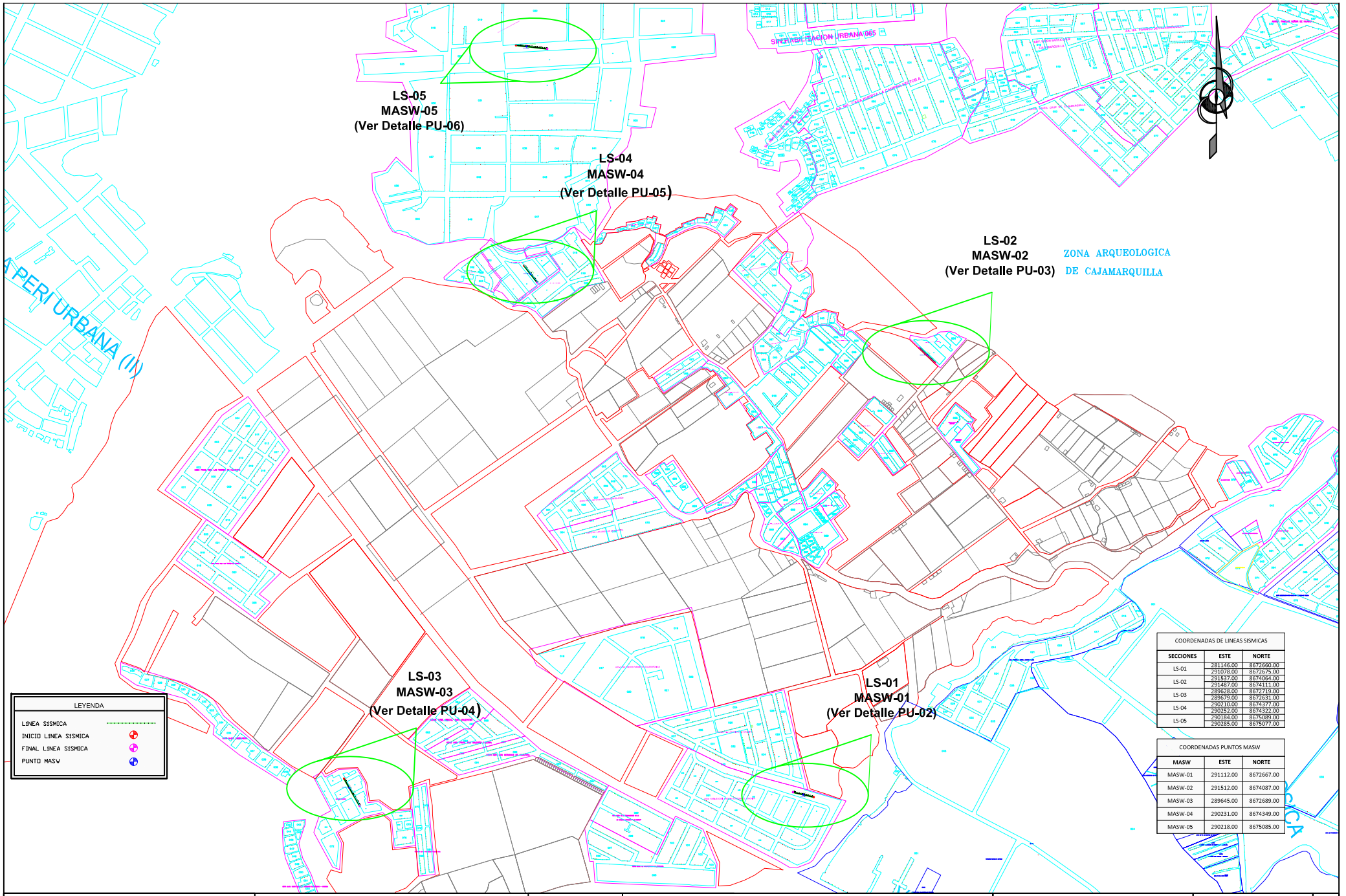
- Se recomienda, que se debe realizar una evaluación geotécnica en la zona de estudio con fines de conocer las capacidades de esfuerzo y deformación de las capas interpretadas para determinar el grado de riesgo del sub-suelo.

8.0 ANEXOS

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

8.1. PLANO GENERAL DE UBICACIÓN LÍNEAS SÍSMICAS Y PUNTOS MASW (PU-01)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592



COORDENADAS DE LINEAS SISMICAS

SECCIONES	ESTE	NORTE
LS-01	281146.00	8672660.00
	291078.00	8672675.00
LS-02	291537.00	8674064.00
	291487.00	8674111.00
LS-03	289628.00	8672719.00
	289679.00	8672631.00
LS-04	290210.00	8674377.00
	290252.00	8674322.00
LS-05	290184.00	8675089.00
	290285.00	8675077.00

COORDENADAS PUNTOS MASW

MASW	ESTE	NORTE
MASW-01	291112.00	8672667.00
MASW-02	291512.00	8674087.00
MASW-03	289645.00	8672689.00
MASW-04	290231.00	8674349.00
MASW-05	290218.00	8675085.00

SOLICITADO POR:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:
Geoinstruments International
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

DISEÑO: J. MEDINA D.
DIBUJO: J. MEDINA D.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

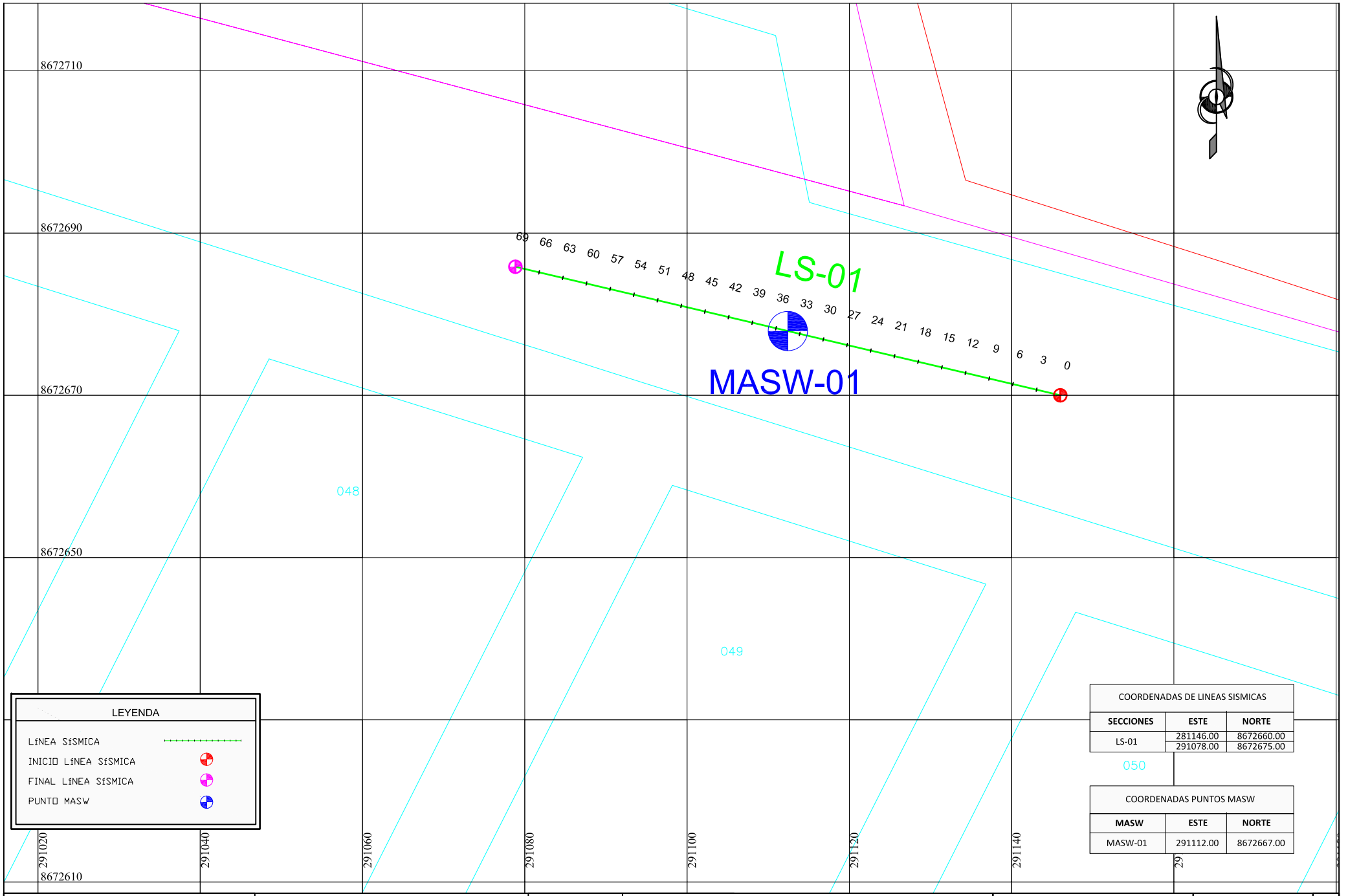
PLANO:
UBICACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS Y PUNTOS MASW

ESCALA: GRAFICA
REV:
FECHA: FEB - 2013

PU - 01

8.1.1. PLANOS DE UBICACIÓN POR ZONA (PU-02 AL PU-06)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592



LEYENDA

- LÍNEA SÍSMICA
- INICIO LÍNEA SÍSMICA
- FINAL LÍNEA SÍSMICA
- PUNTO MASW

COORDENADAS DE LINEAS SISMICAS

SECCIONES	ESTE	NORTE
LS-01	281146.00	8672660.00
	291078.00	8672675.00

COORDENADAS PUNTOS MASW

MASW	ESTE	NORTE
MASW-01	291112.00	8672667.00

SOLICITADO POR:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

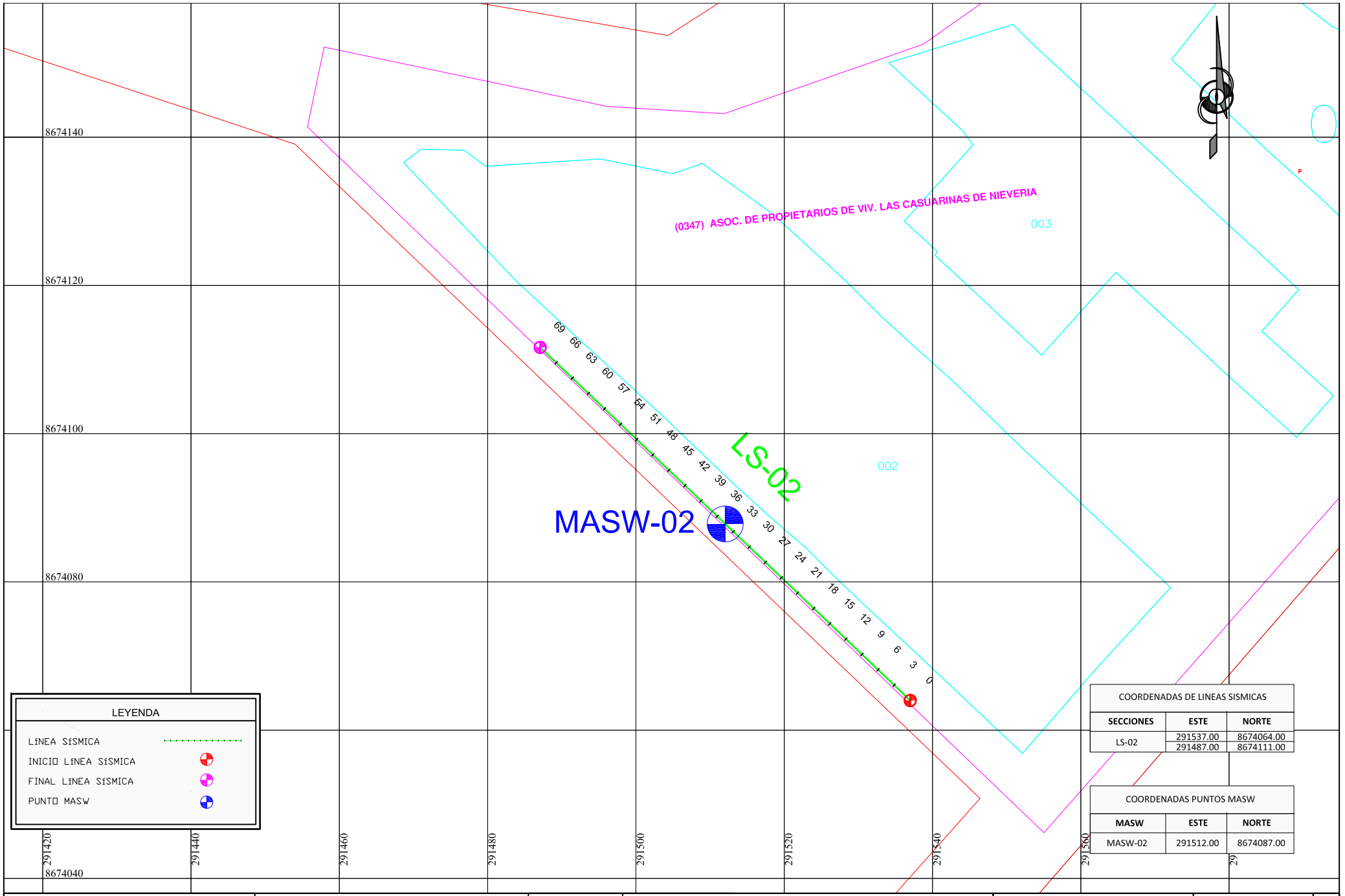
EMPRESA ESPECIALIZADA:
Geoinstruments International
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

DISEÑO: J. MEDINA D.
DIBUJO: J. MEDINA D.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

PLANO:
UBICACIÓN DE LS-01 Y PUNTO MASW-01

ESCALA: GRAFICA
FECHA: FEB - 2013
REV:
PU - 02



COORDENADAS DE LINEAS SISMICAS		
SECCIONES	**ESTE**	**NORTE**
LS-02	291537.00	8674064.00
	291487.00	8674111.00

COORDENADAS PUNTOS MASW		
MASW	**ESTE**	**NORTE**
MASW-02	291512.00	8674087.00

SOLICITADO POR: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA: Geoinstruments International
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

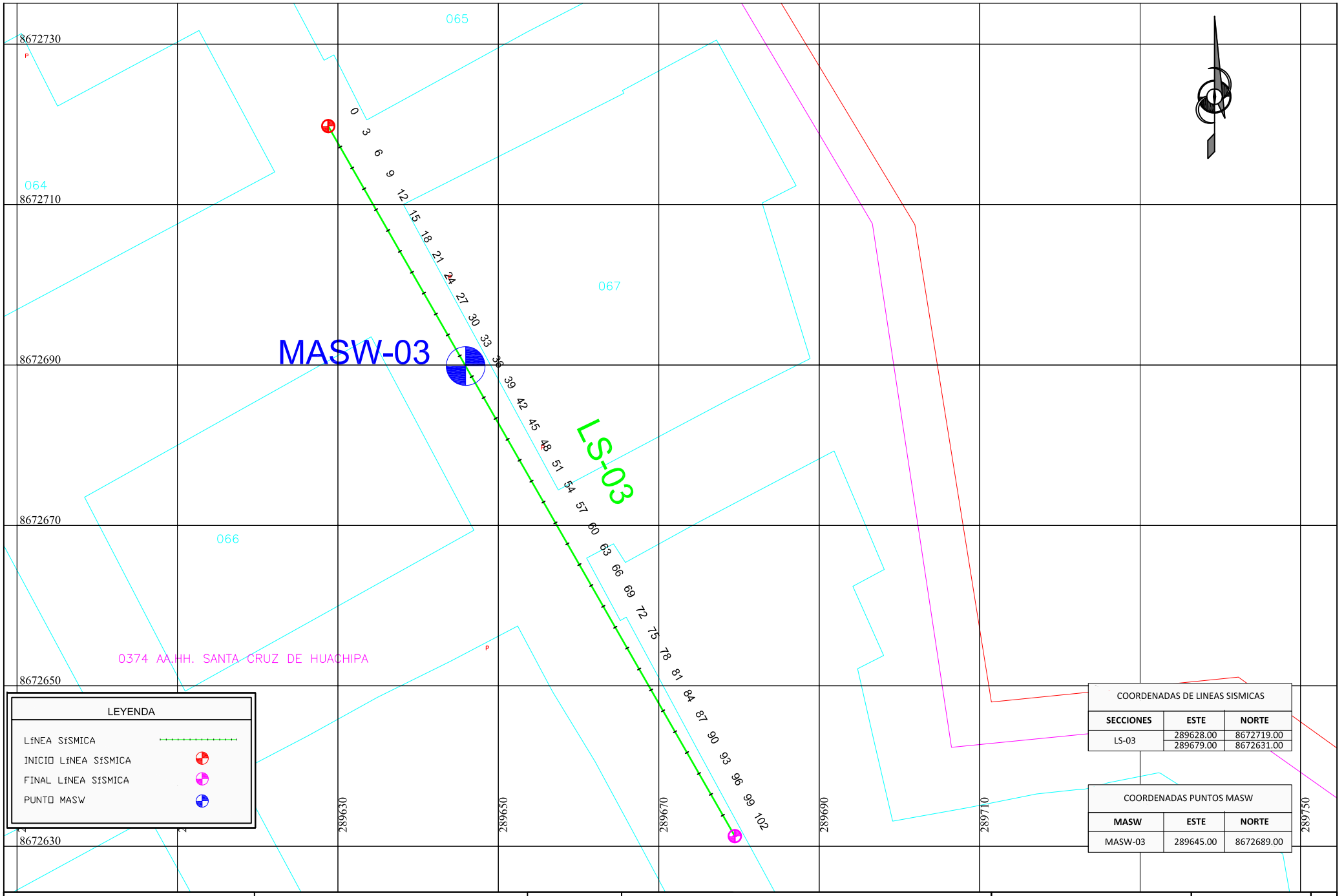
DISEÑO:	J. MEDINA D.
DIBUJO:	J. MEDINA D.
VERIFICÓ:	F. CCALLO H.
PRESENTÓ:	F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

PLANO: UBICACIÓN DE LS-02 Y PUNTO MASW-02

ESCALA:	GRAFICA
FECHA:	FEB - 2013
REV:	

PU - 03



LEYENDA

- LÍNEA SÍSMICA
- INICIO LÍNEA SÍSMICA
- FINAL LÍNEA SÍSMICA
- PUNTO MASW

COORDENADAS DE LINEAS SISMICAS

SECCIONES	ESTE	NORTE
LS-03	289628.00	8672719.00
	289679.00	8672631.00

COORDENADAS PUNTOS MASW

MASW	ESTE	NORTE
MASW-03	289645.00	8672689.00

SOLICITADO POR:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

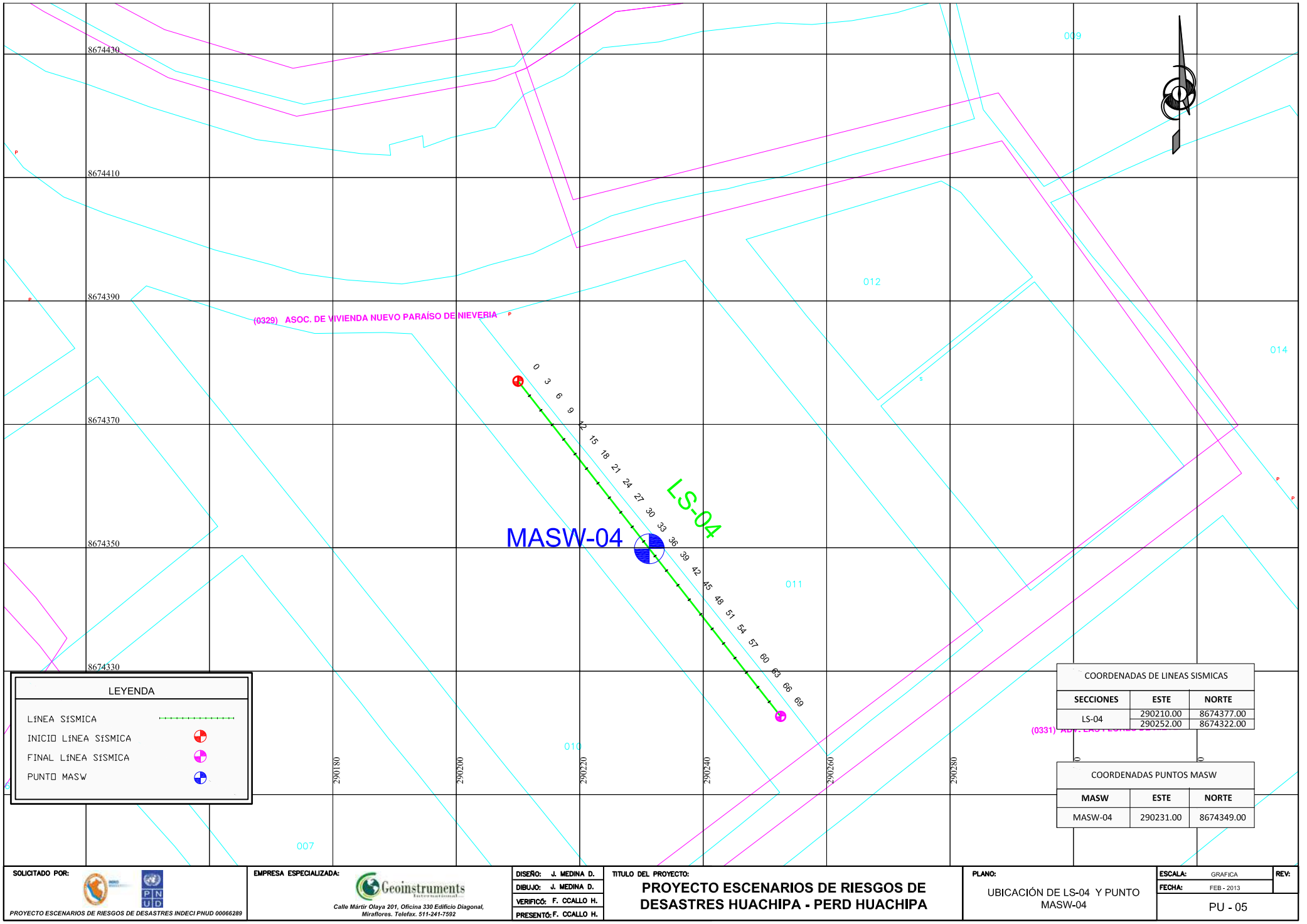
EMPRESA ESPECIALIZADA:
Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

DISEÑO: J. MEDINA D.
DIBUJO: J. MEDINA D.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

PLANO:
UBICACIÓN DE LS-03 Y PUNTO MASW-03

ESCALA: GRAFICA
FECHA: FEB - 2013
REV:
PU - 04



SOLICITADO POR:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

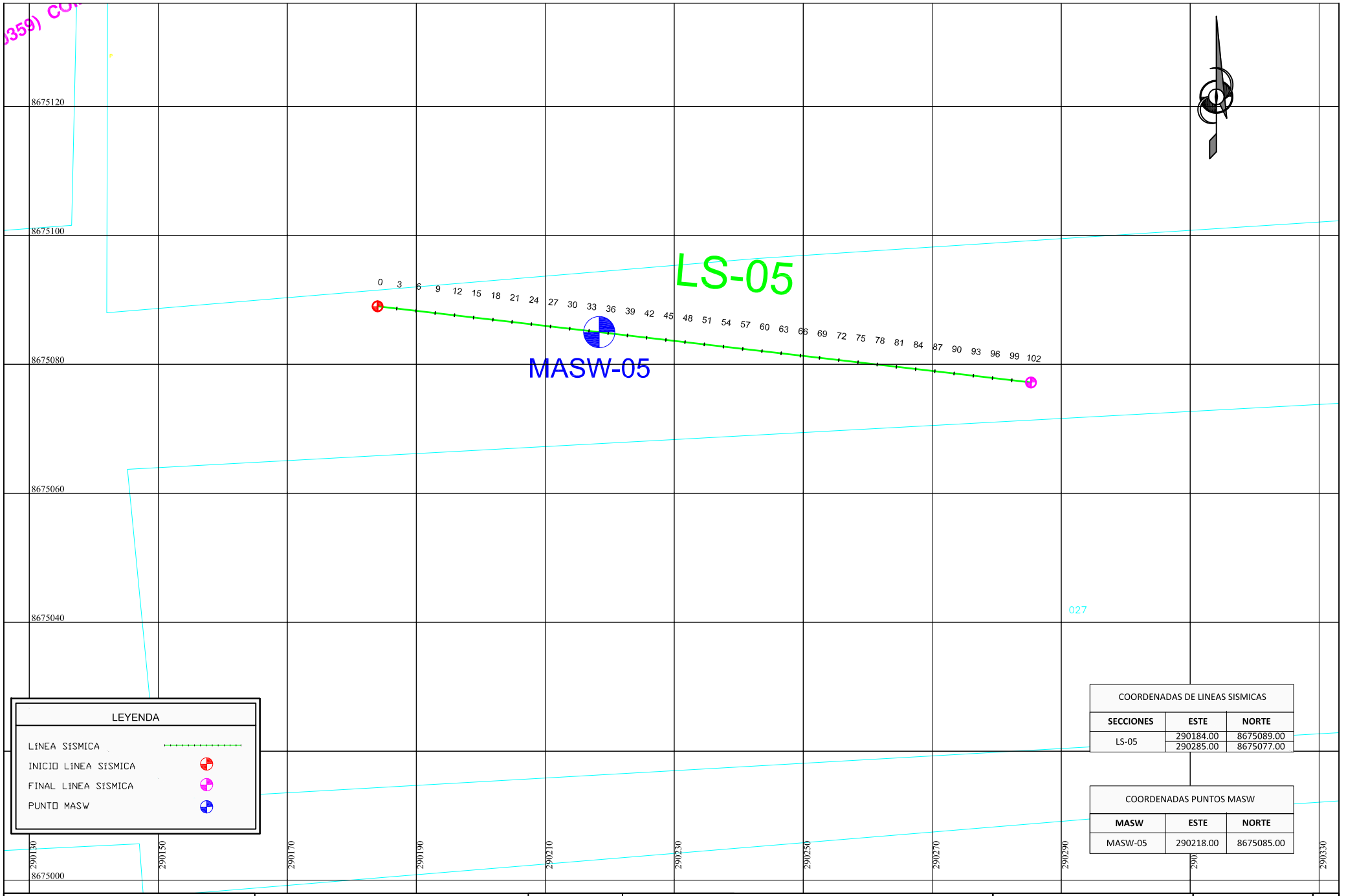
EMPRESA ESPECIALIZADA:
Geoinstruments International
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

DISEÑO: J. MEDINA D.
DIBUJO: J. MEDINA D.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

PLANO:
UBICACIÓN DE LS-04 Y PUNTO MASW-04

ESCALA: GRAFICA
FECHA: FEB - 2013
REV:
PU - 05



LEYENDA

- LíNEA SíSMICA
- INICIO LíNEA SíSMICA
- FINAL LíNEA SíSMICA
- PUNTO MASW

COORDENADAS DE LINEAS SISMICAS

SECCIONES	ESTE	NORTE
LS-05	290184.00	8675089.00
	290285.00	8675077.00

COORDENADAS PUNTOS MASW

MASW	ESTE	NORTE
MASW-05	290218.00	8675085.00

SOLICITADO POR:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:
Geoinstruments International
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

DISEÑO: J. MEDINA D.
DIBUJO: J. MEDINA D.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

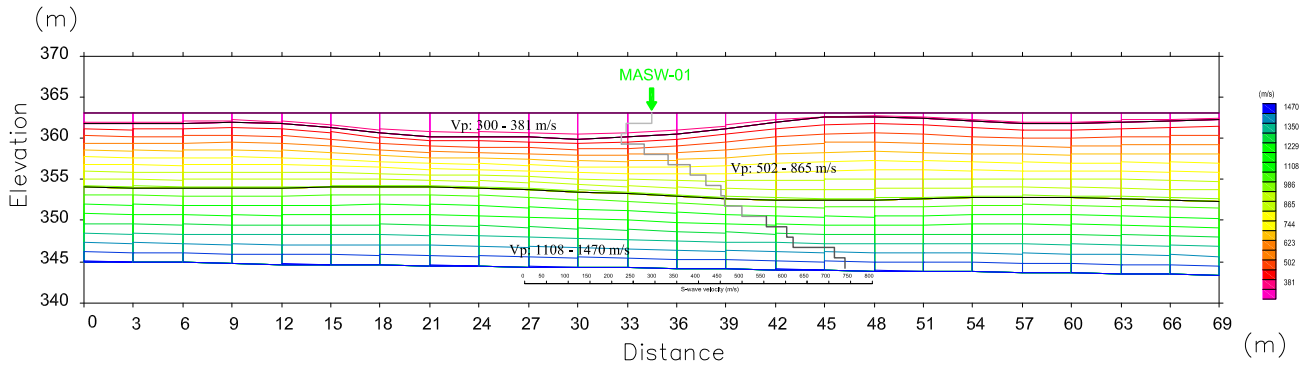
PLANO:
UBICACIÓN DE LS-05 Y PUNTO MASW-05

ESCALA: GRAFICA
FECHA: FEB - 2013
REV:
PU - 06

8.2. PERFILES SÍSMICOS – GEOLÓGICOS (PS-01 AL PS-05)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PERFIL SÍSMICO LS-01

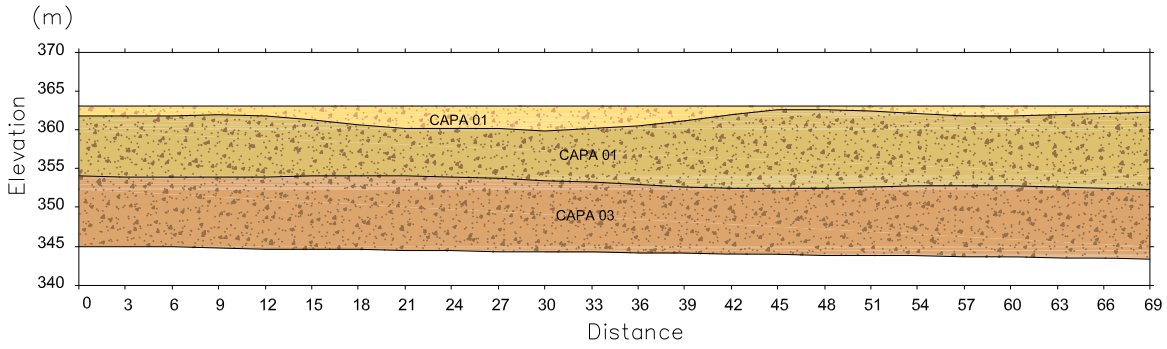


CAPA 01 (Vp = 300 - 381 m/s)
CAPA 01 (Vs = 222 - 292 m/s)
ESPESOR (0.24 < H < 5.05 m)
Material de Baja Consolidacion

CAPA 02 (Vp = 502 - 865 m/s)
CAPA 02 (Vs = 274 - 499 m/s)
ESPESOR (3.01 < H < 5.05 m)
Material de Mediana Compacidad

CAPA 03 (Vp = 1108 - 1470 m/s)
CAPA 03 (Vs = 555 - 735 m/s)
ESPESOR (H > 25 m)
Material Compacto

INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA



CAPA 01

Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.

CAPA 02

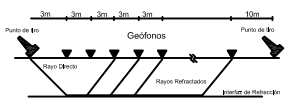
Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.

CAPA 03

Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.

Nota: *Los Valores son obtenidos según Tabla de Clasificación de suelos a partir de la Norma IBC 2000 y NEHRP Anexo 8.8 y las consideraciones geológicas de campo.*

Dispositivo Sísmico



PUNTO MASW



EMPRESA CONTRATISTA:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW DENTRO DEL SECTOR HUACHIPA - LIMA"

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments

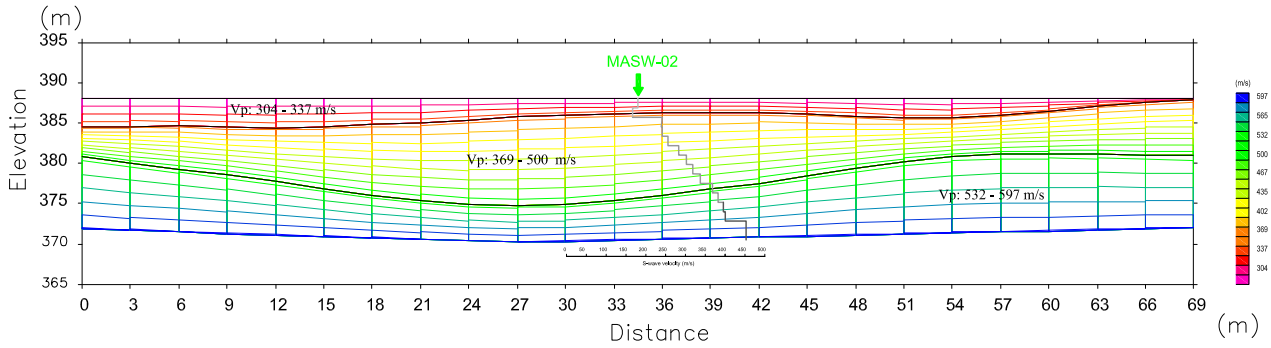
Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7802

PLANO:

PERFILES SÍSMICO Y DE INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA

DIBUJO: A. LOPEZ P.	ESCALA: GRÁFICA	CÓDIGO:
VERIFICÓ: F. CCALLO H.	FECHA: FEBRERO - 2013	PS-01
PRESENTÓ: F. CCALLO H.		

PERFIL SÍSMICO LS-02

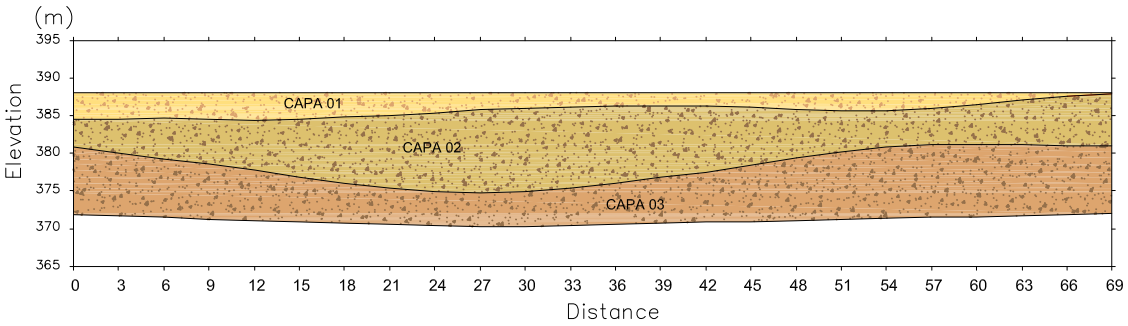


CAPA 01 (Vp = 304 - 337 m/s)
CAPA 01 (Vs = 167 - 181 m/s)
ESPESOR (0 < H < 1.76 m)
Material de Baja Consolidacion

CAPA 02 (Vp = 369 - 500 m/s)
CAPA 02 (Vs = 239 - 396 m/s)
ESPESOR (1.84 < H < 5.53 m)
Material de Mediana Compacidad

CAPA 03 (Vp = 532 - 597 m/s)
CAPA 03 (Vs = 401 - 453 m/s)
ESPESOR (H > 25 m)
Material de Mediana Compacidad

INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA



CAPA 01

Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.

CAPA 02

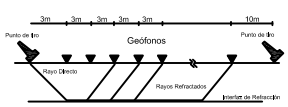
Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de pobre a moderada compactación.

CAPA 03

Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactacion.

Nota: *Los Valores son obtenidos según Tabla de Clasificación de suelos a partir de la Norma IBC 2000 y NEHRP Anexo 8.8 y las consideraciones geológicas de campo.*

Dispositivo Sísmico



PUNTO MASW



EMPRESA CONTRATISTA:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW DENTRO DEL SECTOR HUACHIPA - LIMA"

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments

Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7802

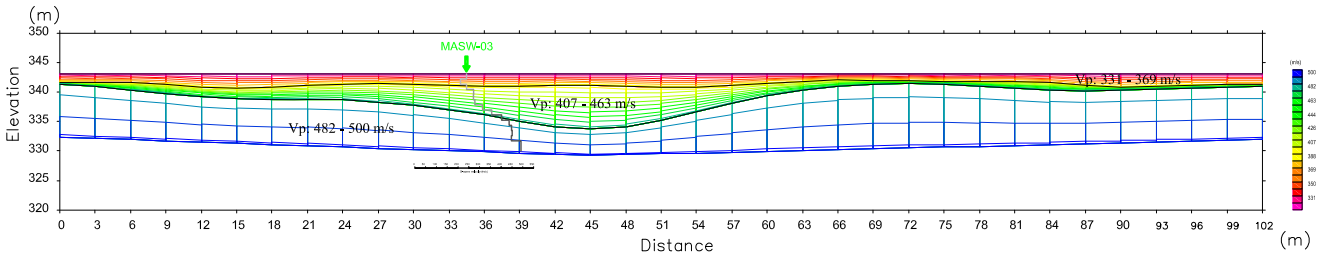
PLANO:

PERFILES SÍSMICO Y DE INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA

DIBUJO: A. LOPEZ P.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.
ESCALA: GRÁFICA
FECHA: FEBRERO - 2013

CÓDIGO: PS-02

PERFIL SÍSMICO LS-03

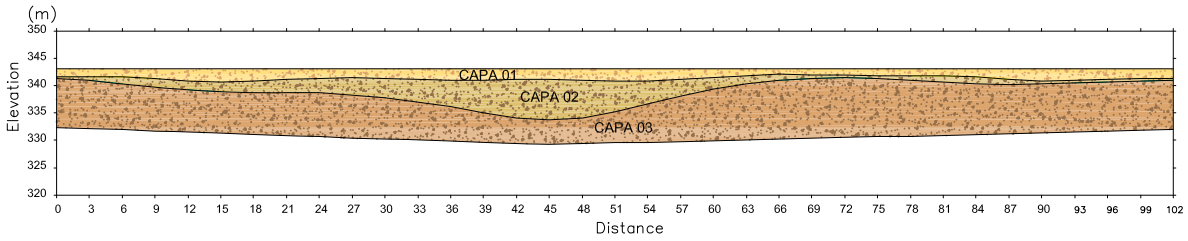


CAPA 01 (Vp = 331 - 369 m/s)
CAPA 01 (Vs = 211 - 239 m/s)
ESPESOR (0.48 < H < 1.2 m)
Material de Baja Consolidacion

CAPA 02 (Vp = 407 - 463 m/s)
CAPA 02 (Vs = 271 - 355 m/s)
ESPESOR (0.16 < H < 3.69 m)
Material de Mediana Compacidad

CAPA 03 (Vp = 482 - 500 m/s)
CAPA 03 (Vs = 401 - 490 m/s)
ESPESOR (H > 30 m)
Material de Mediana Compacidad

INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA



CAPA 01

Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.

CAPA 02

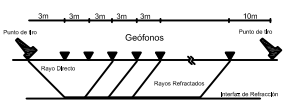
Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de pobre a moderada compactación.

CAPA 03

Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactacion.

Nota: *Los Valores son obtenidos según Tabla de Clasificación de suelos a partir de la Norma IBC 2000 y NEHRP Anexo 8.8 y las consideraciones geológicas de campo.*

Dispositivo Sísmico



PUNTO MASW



EMPRESA CONTRATISTA:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW DENTRO DEL SECTOR HUACHIPA - LIMA"

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments

Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7802

PLANO:

PERFILES SÍSMICO Y DE INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA

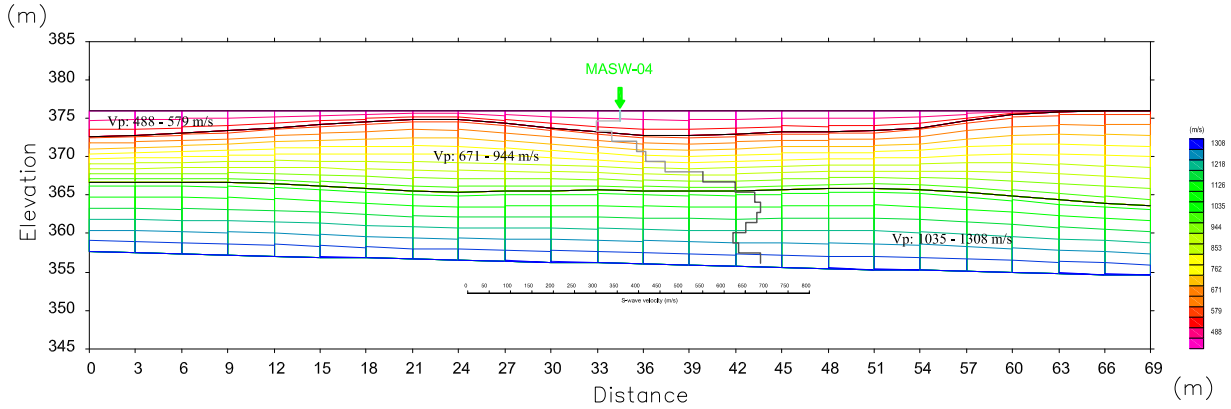
DIBUJO: A. LOPEZ P.
VERIFICÓ: F. CCALLO H.
PRESENTÓ: F. CCALLO H.

ESCALA: GRÁFICA
FECHA: FEBRERO - 2013

CÓDIGO:

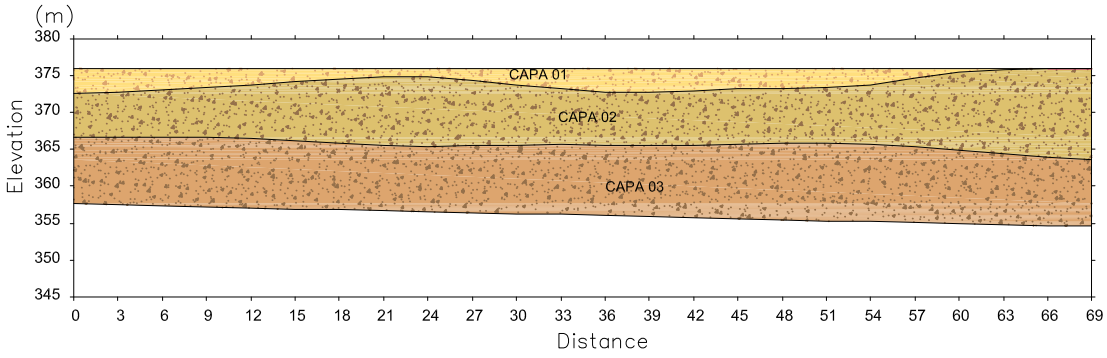
PS-03

PERFIL SÍSMICO LS-04



CAPA 01	CAPA 02	CAPA 03
CAPA 01 (Vp = 488 - 579 m/s) CAPA 01 (Vs = 300 - 356 m/s) ESPESOR (0 < H < 1.68 m) Material de Baja Consolidacion	CAPA 02 (Vp = 671 - 944 m/s) CAPA 02 (Vs = 394 - 461 m/s) ESPESOR (2.97 < H < 6.18 m) Material de Mediana Compacidad	CAPA 03 (Vp = 1035 - 1308 m/s) CAPA 03 (Vs = 549 - 684 m/s) ESPESOR (H > 25 m) Material Compacto

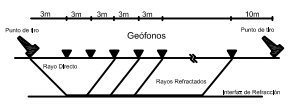
INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA



CAPA 01	CAPA 02	CAPA 03
Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla.	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.

Nota: *Los Valores son obtenidos según Tabla de Clasificación de suelos a partir de la Norma IBC 2000 y NEHRP Anexo 8.8 y las consideraciones geológicas de campo.*

Dispositivo Sísmico



PUNTO MASW



EMPRESA CONTRATISTA:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW DENTRO DEL SECTOR HUACHIPA - LIMA"

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments

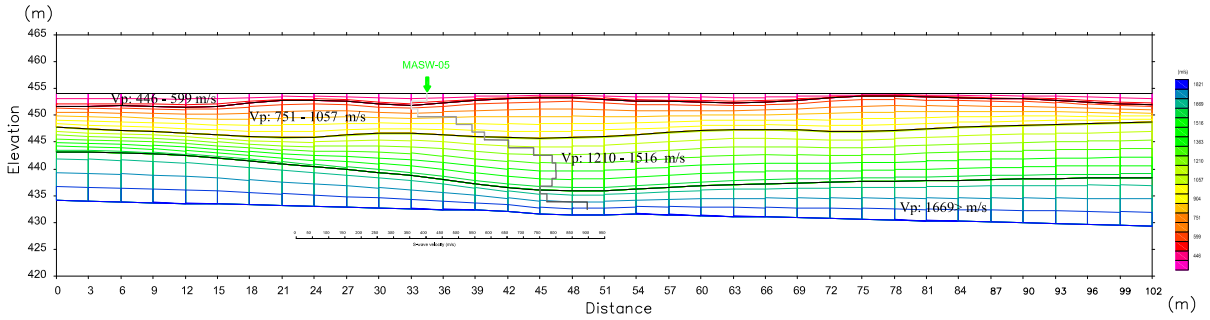
Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7802

PLANO:

PERFILES SÍSMICO Y DE INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA

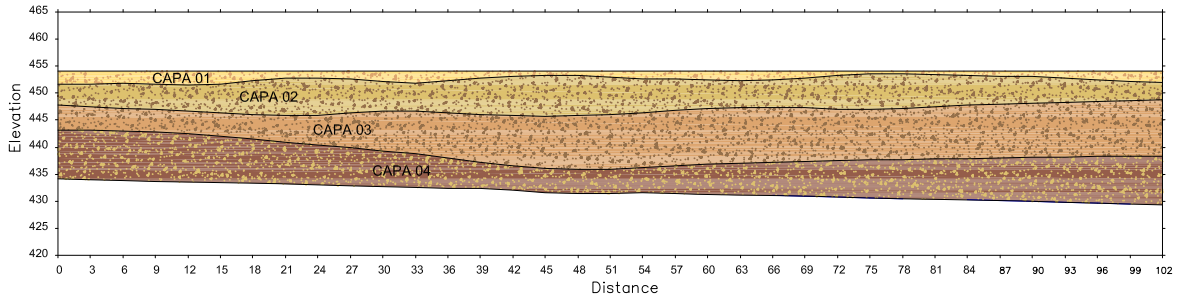
DIBUJO: A. LOPEZ P.	ESCALA: GRÁFICA	CÓDIGO:
VERIFICÓ: F. CCALLO H.	FECHA: FEBRERO - 2013	PS-04
PRESENTÓ: F. CCALLO H.		

PERFIL SÍSMICO LS-05



CAPA 01 (Vp = 446 - 599 m/s) CAPA 01 (Vs = 354 - 402 m/s) ESPESOR (0.24 < H < 1.20 m) Material de Baja Consolidacion	CAPA 02 (Vp = 751 - 1057 m/s) CAPA 02 (Vs = 492 - 579 m/s) ESPESOR (1.6 < H < 3.85 m) Material de Mediana a Alta Compacidad	CAPA 03 (Vp = 1210 - 1516 m/s) CAPA 03 (Vs = 653 - 771 m/s) ESPESOR (2.04 > H > 2.51 m) Material Compacto	CAPA 04 (Vp = 1669 > m/s) CAPA 04 (Vs = 1306> m/s) ESPESOR (H > 30 m) Material muy compacto

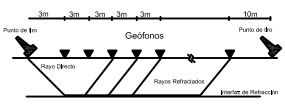
INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA



CAPA 01	CAPA 02	CAPA 03	CAPA 04
Depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla..	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de moderada compactación.	Probablemente depósitos de origen aluvial, coluvial y lacustrino compuesta por sedimentos de arenas gruesas, limos y arcilla; de compactacion media a dura.	Probablemente depósitos de origen aluvional, compuesta por fragmentos de bloque, gravas angulosas englobadas en una matriz areno-limosa compacta o posible basamento rocoso alterado.

Nota: *Los Valores son obtenidos según Tabla de Clasificación de suelos a partir de la Norma IBC 2000 y NEHRP Anexo 8.8 y las consideraciones geológicas de campo.*

Dispositivo Sísmico



PUNTO MASW



EMPRESA CONTRATISTA:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW DENTRO DEL SECTOR HUACHIPA - LIMA"

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments

Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7802

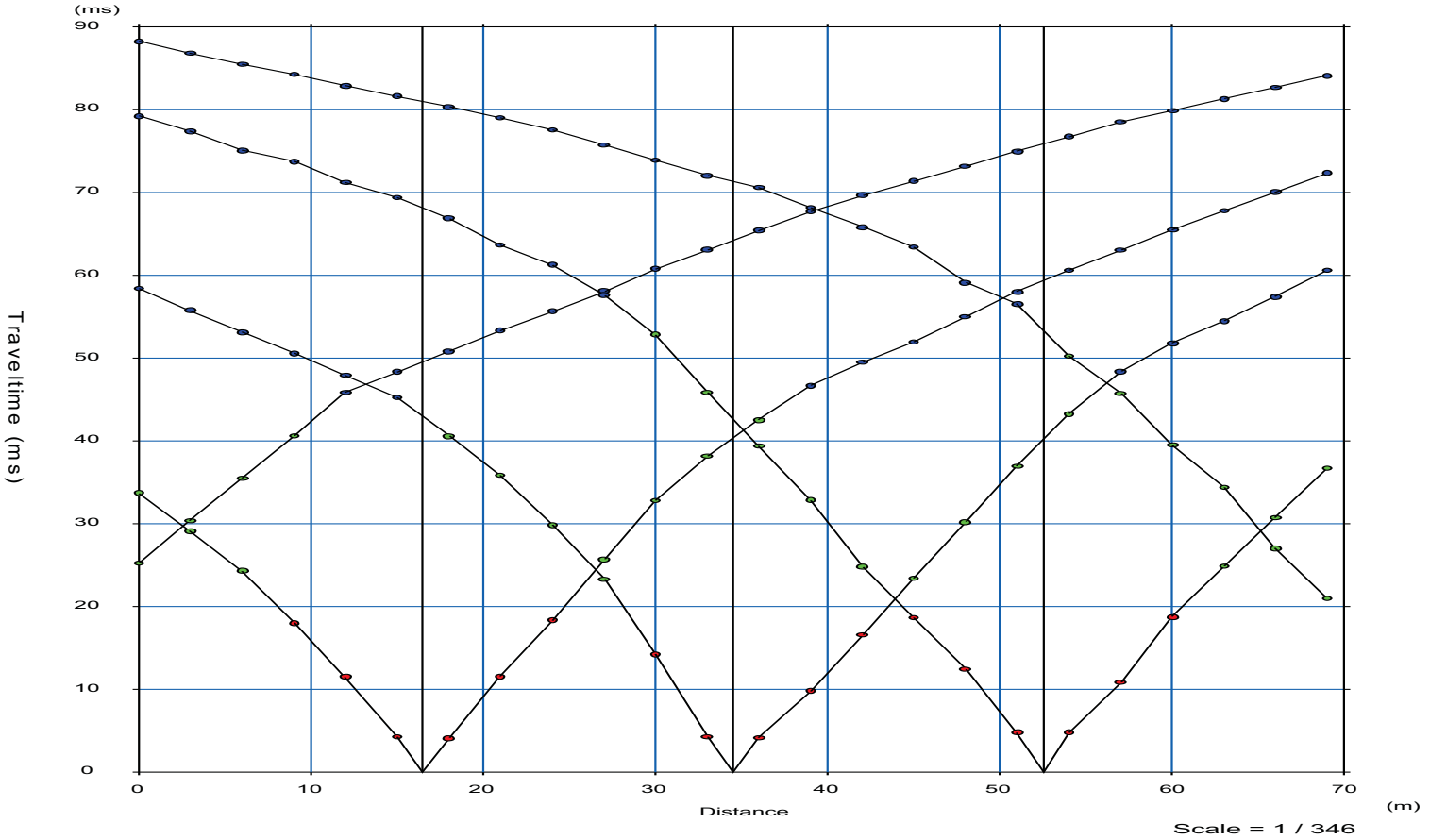
PLANO:

PERFILES SÍSMICO Y DE INTERPRETACIÓN SÍSMICA - GEOLÓGICA

DIBUJO: A. LOPEZ P.	ESCALA: GRÁFICA	CÓDIGO:	
VERIFICÓ: F. CCALLO H.	FECHA: FEBRERO - 2013	PS-05	
PRESENTÓ: F. CCALLO H.			

8.3. DROMOCRÓNICAS

DROMOCRÓNICA SÍSMICA LS-01



LEYENDA

- Pendiente primera capa
- Pendiente segunda capa
- Pendiente tercera capa

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Proyecto : SECTOR HUACHIPA - LIMA
Departamento : LIMA
Provincia : LIMA
Contenido : REFRACCIÓN SÍSMICA

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA -PERD HUACHIPA

DROMOCRÓNICA SÍSMICA

REALIZADO POR: J. André Medina D.

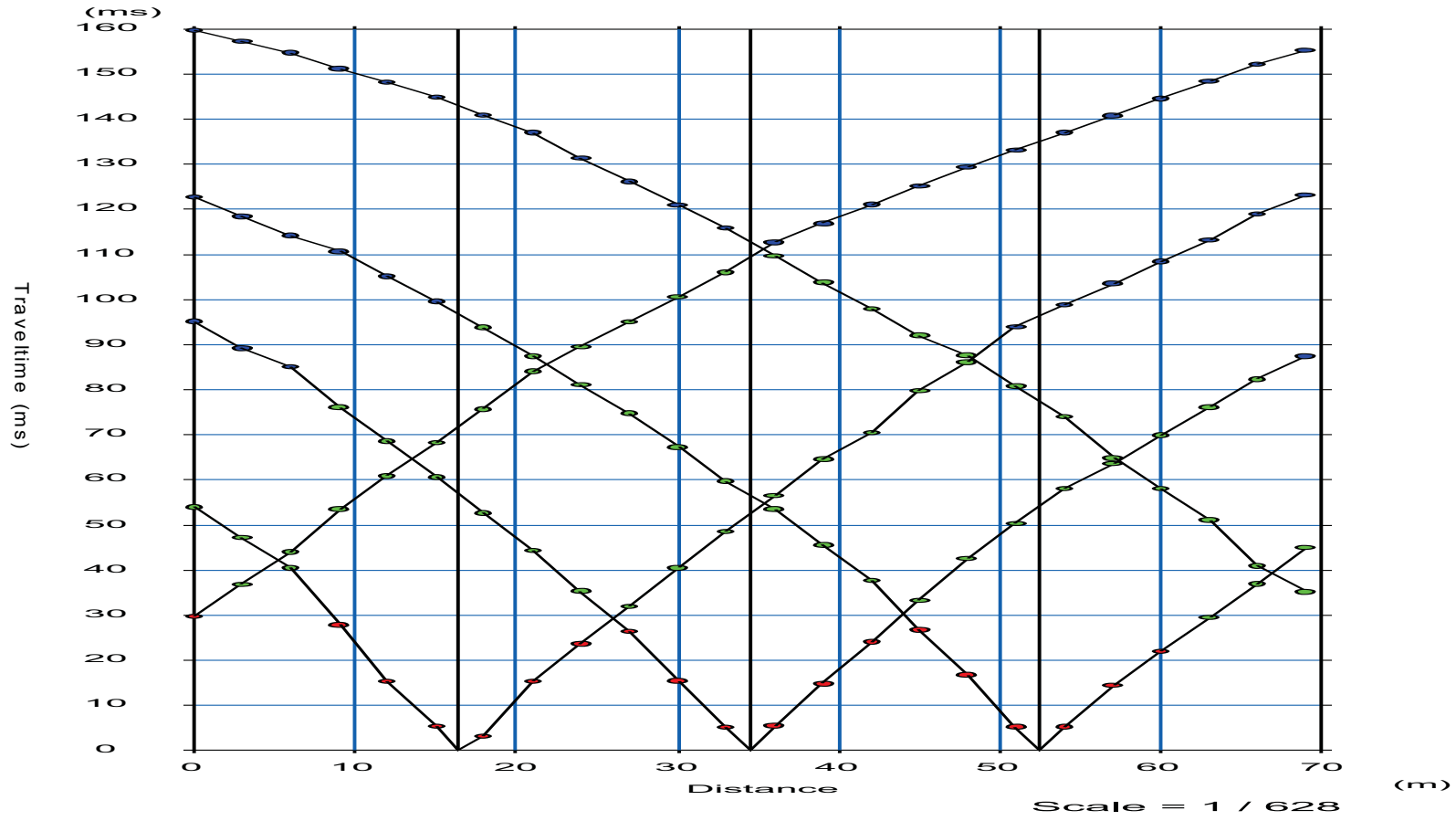
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEB- 2013

LAMINA: DS-01

DROMOCRÓNICA SÍSMICA LS-02



LEYENDA

- Pendiente primera capa
- Pendiente segunda capa
- Pendiente tercera capa

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Proyecto : SECTOR HUACHIPA - LIMA
Departamento : LIMA
Provincia : LIMA
Contenido : REFRACCIÓN SÍSMICA

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA -PERD HUACHIPA

DROMOCRÓNICA SÍSMICA

REALIZADO POR: J. André Medina D.

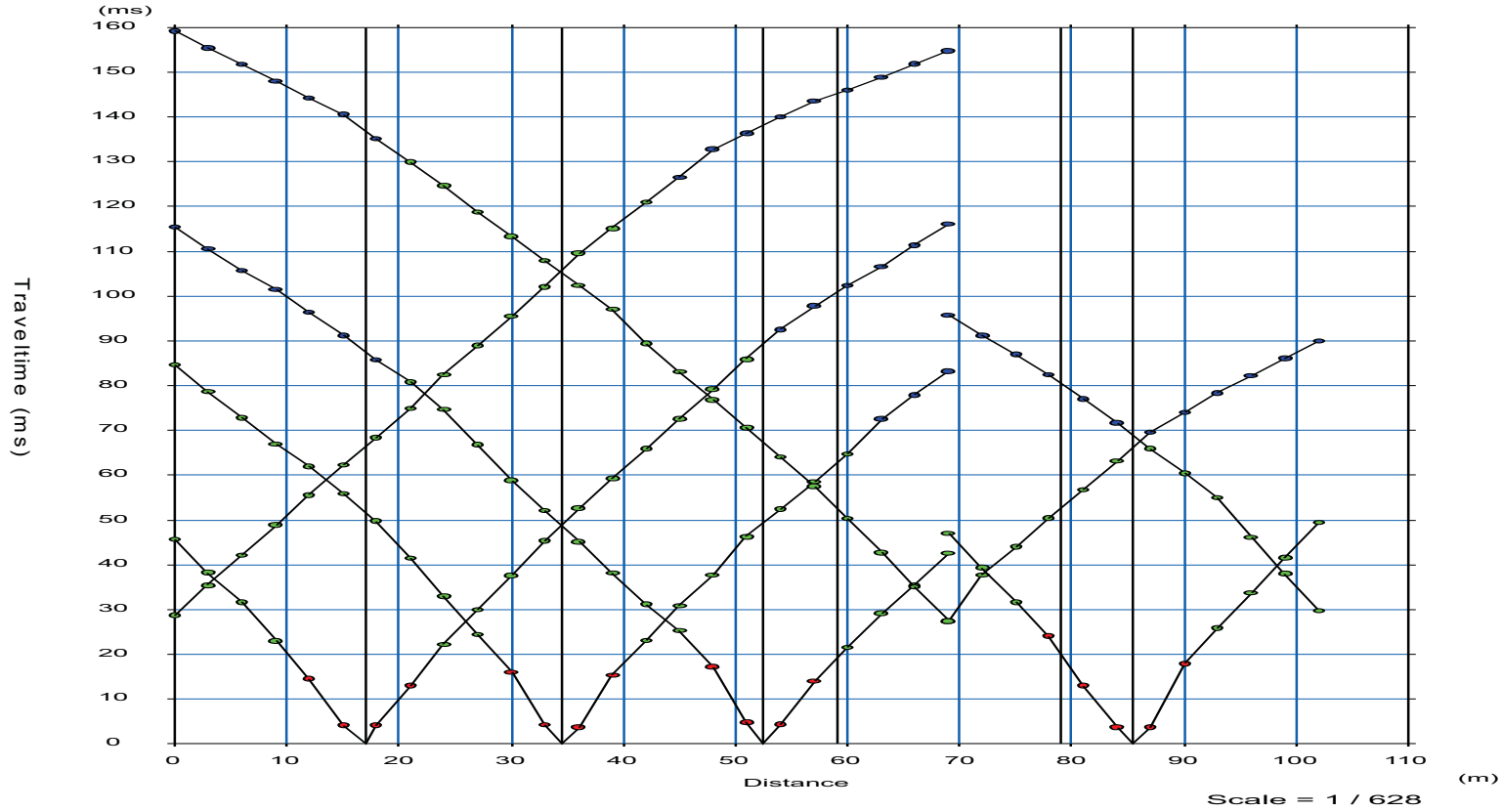
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEB- 2013

LAMINA: DS-02

DROMOCRÓNICA SÍSMICA LS-03



LEYENDA

- Pendiente primera capa
- Pendiente segunda capa
- Pendiente tercera capa

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Proyecto : SECTOR HUACHIPA - LIMA
Departamento : LIMA
Provincia : LIMA
Contenido : REFRACCIÓN SÍSMICA

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA -PERD HUACHIPA

DROMOCRÓNICA SÍSMICA

REALIZADO POR: J. André Medina D.

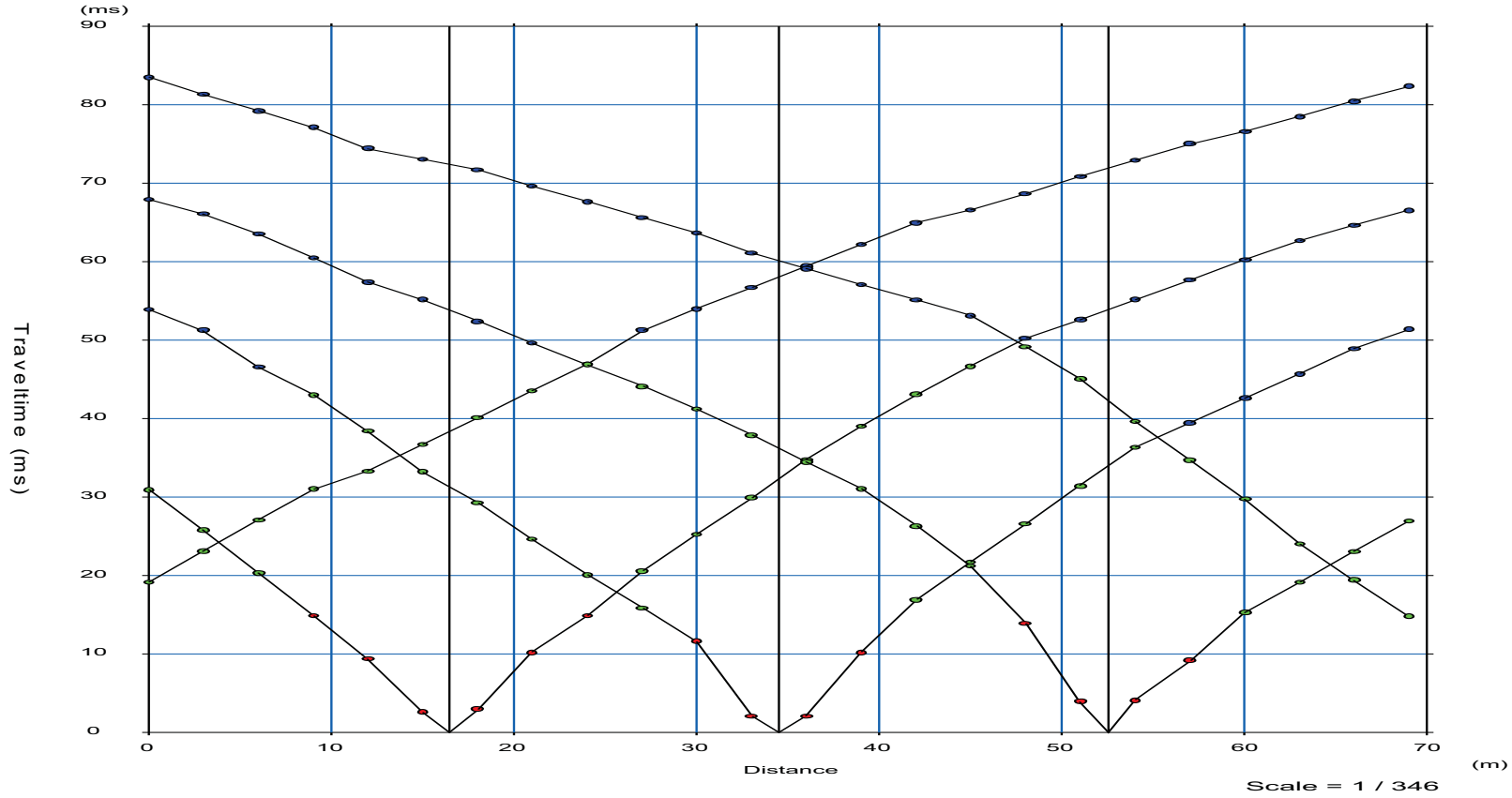
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEB- 2013

LAMINA: DS-03

DROMOCRÓNICA SÍSMICA LS-04



LEYENDA

- Pendiente primera capa
- Pendiente segunda capa
- Pendiente tercera capa

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Proyecto : SECTOR HUACHIPA - LIMA
Departamento : LIMA
Provincia : LIMA
Contenido : REFRACCIÓN SÍSMICA

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA -PERD HUACHIPA

DROMOCRÓNICA SÍSMICA

REALIZADO POR: J. André Medina D.

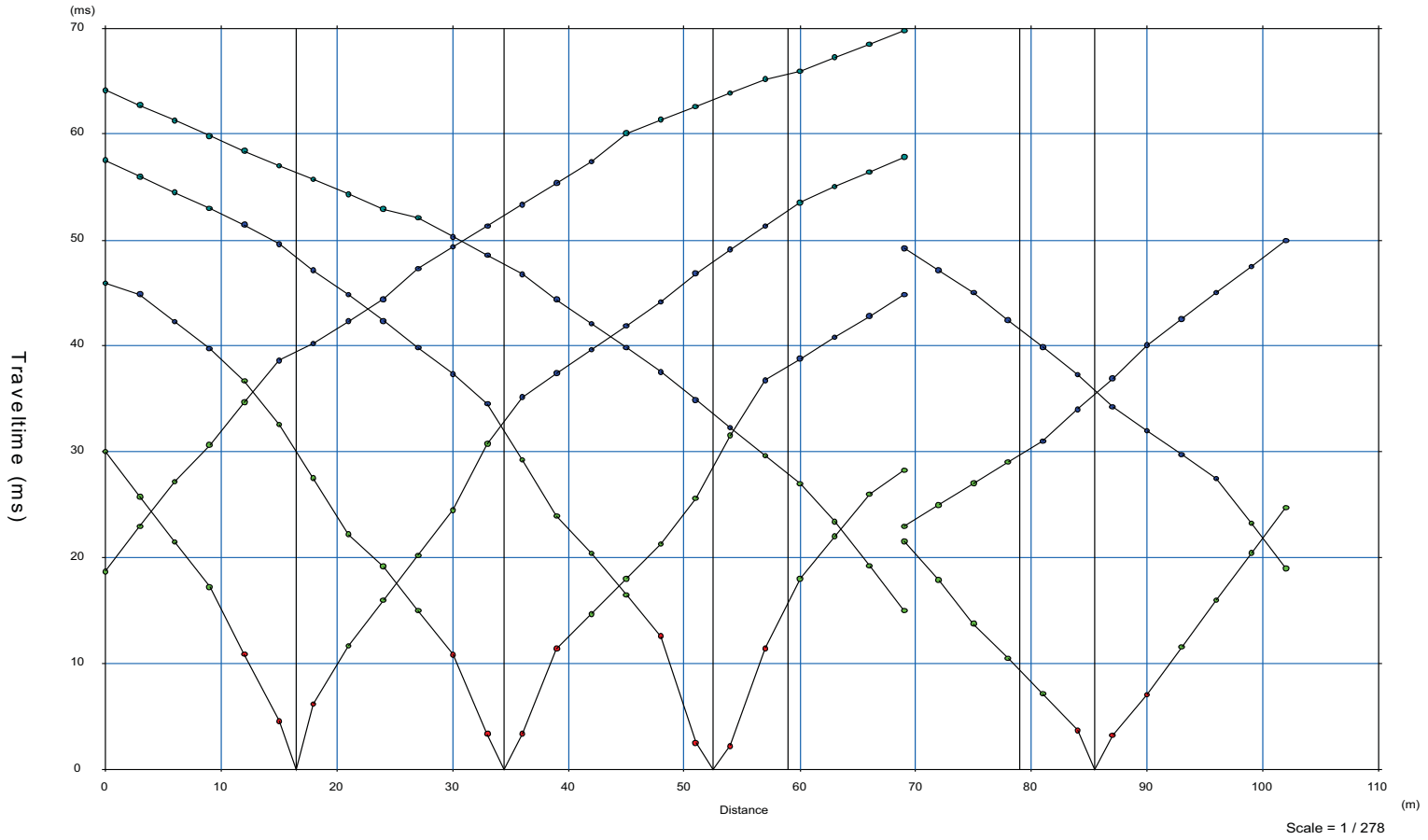
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEB- 2013

LAMINA: DS-04

DROMOCRÓNICA SÍSMICA LS-05



LEYENDA

- Pendiente primera capa
- Pendiente segunda capa
- Pendiente tercera capa

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

EMPRESA ESPECIALIZADA:

Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Proyecto : SECTOR HUACHIPA - LIMA
Departamento : LIMA
Provincia : LIMA
Contenido : REFRACCIÓN SÍSMICA

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA -PERD HUACHIPA

DROMOCRÓNICA SÍSMICA

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEB- 2013

LAMINA: DS-05

8.4. PARÁMETROS PSEUDO – DINÁMICOS

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PARAMETROS PSEUDO DINÁMICOS LS-01
ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

Espesor Promedio Capa	Perfil Sismico	Velocidad Capa Vp	Velocidad Capa (*) Vs Estimada	Modulo de Poisson	Razón de Poisson	Densidad Estimada (**)	Modulo de Corte	Modulo de Young	Modulo Bulk	Capacidad Carga
(m)	PS	(m/s)	(m/s)	Vx	*p	d (kg/m^3)	G (Nt/m2)	E (Nt/m2)	K (Nt/m2)	Qc(Nt/m2)
0.24 - 5.05	LS-01	381	222	1.31	0.24	1500.00	7.39E+07	1.84E+08	3.15E+07	7.99E+01
3.01 - 5.05	LS-01	865	274	1.78	0.44	1600.00	1.20E+08	3.47E+08	1.29E+07	1.05E+02
H>25	LS-01	1470	555	1.63	0.42	1700.00	5.24E+08	1.48E+09	8.22E+07	2.26E+02

LEYENDA

- 1ra Capa
- 2da Capa
- 3ra Capa

Realizado por: Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Solicitado por:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

TABLA DE DATOS "PARÁMETROS -P SEUDO DINÁMICOS"

Provincia: Lima
Departamento: Lima

Proyecto: G12-1413
Fecha: Febrero-2013

PSD-01

(**) Valores de densidad obtenidos de Tellford et al, 2001

(*) la Velocidad de la Onda de Corte, Vs, es obtenida por relacion matematica, por lo que se dice que es estimada y se aproxima a la real con cierto grado de certeza.

PARAMETROS PSEUDO DINÁMICOS LS-02
ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

Espesor Promedio Capa	Perfil Sismico	Velocidad Capa Vp	Velocidad Capa (*) Vs Estimada	Modulo de Poisson	Razón de Poisson	Densidad Estimada (**)	Modulo de Corte	Modulo de Young	Modulo Bulk	Capacidad Carga
(m)	PS	(m/s)	(m/s)	Vx	*p	d (kg/m^3)	G (Nt/m2)	E (Nt/m2)	K (Nt/m2)	Qc(Nt/m2)
0 - 1.76	LS-02	337	167	1.42	0.34	1400.00	3.90E+07	1.04E+08	1.13E+07	5.61E+01
1.84 - 5.53	LS-02	500	239	1.45	0.35	1500.00	8.57E+07	2.32E+08	2.29E+07	8.60E+01
H>25	LS-02	820	401	1.43	0.34	1600.00	2.57E+08	6.91E+08	7.24E+07	1.54E+02

LEYENDA

- 1ra Capa
- 2da Capa
- 3ra Capa

Realizado por: Geoinstruments

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Solicitado por:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

TABLA DE DATOS "PARÁMETROS -P SEUDO DINÁMICOS"

Provincia: Lima
Departamento: Lima

Proyecto: G12-1413
Fecha: Febrero-2013

PSD-02

(**) Valores de densidad obtenidos de Tellford et al, 2001

(*) la Velocidad de la Onda de Corte, Vs, es obtenida por relacion matematica, por lo que se dice que es estimada y se aproxima a la real con cierto grado de certeza.

PARAMETROS PSEUDO DINÁMICOS LS-03
ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

Espesor Promedio Capa	Perfil Sismico	Velocidad Capa Vp	Velocidad Capa (*) Vs Estimada	Modulo de Poisson	Razón de Poisson	Densidad Estimada (**)	Modulo de Corte	Modulo de Young	Modulo Bulk	Capacidad Carga
(m)	PS	(m/s)	(m/s)	Vx	*p	d (kg/m^3)	G (Nt/m2)	E (Nt/m2)	K (Nt/m2)	Qc(Nt/m2)
0.48 - 1.2	LS-03	369	211	1.32	0.26	1400.00	6.23E+07	1.57E+08	2.54E+07	7.09E+01
0.16 - 3.69	LS-03	463	271	1.31	0.24	1500.00	1.10E+08	2.73E+08	4.74E+07	9.76E+01
H>30	LS-03	550	320	1.31	0.24	1600.00	1.64E+08	4.08E+08	6.95E+07	1.23E+02

LEYENDA

- 1ra Capa
- 2da Capa
- 3ra Capa

Realizado por: Geoinstruments

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Solicitado por:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

TABLA DE DATOS "PARÁMETROS -P SEUDO DINÁMICOS"

Provincia: Lima
Departamento: Lima

Proyecto: G12-1413
Fecha: Febrero-2013

PSD-03

(**) Valores de densidad obtenidos de Tellford et al, 2001

(*) la Velocidad de la Onda de Corte, Vs, es obtenida por relacion matematica, por lo que se dice que es estimada y se aproxima a la real con cierto grado de certeza.

PARAMETROS PSEUDO DINÁMICOS LS-04
ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

Espesor Promedio Capa	Perfil Sismico	Velocidad Capa Vp	Velocidad Capa (*) Vs Estimada	Modulo de Poisson	Razón de Poisson	Densidad Estimada (**)	Modulo de Corte	Modulo de Young	Modulo Bulk	Capacidad Carga
(m)	PS	(m/s)	(m/s)	Vx	*p	d (kg/m^3)	G (Nt/m2)	E (Nt/m2)	K (Nt/m2)	Qc(Nt/m2)
0 - 1.68	LS-04	579	300	1.39	0.32	1600.00	1.44E+08	3.79E+08	4.64E+07	1.15E+02
2.97 - 6.18	LS-04	944	394	1.55	0.39	1700.00	2.64E+08	7.36E+08	5.18E+07	1.61E+02
H>25	LS-04	1308	549	1.54	0.39	1800.00	5.43E+08	1.51E+09	1.08E+08	2.37E+02

LEYENDA

- 1ra Capa
- 2da Capa
- 3ra Capa

Realizado por: Geoinstruments

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Solicitado por:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

TABLA DE DATOS "PARÁMETROS -P SEUDO DINÁMICOS"

Provincia: Lima
Departamento: Lima

Proyecto: G12-1413
Fecha: Febrero-2013

PSD-04

(**) Valores de densidad obtenidos de Tellford et al, 2001

(*) la Velocidad de la Onda de Corte, Vs, es obtenida por relacion matematica, por lo que se dice que es estimada y se aproxima a la real con cierto grado de certeza.

PARAMETROS PSEUDO DINÁMICOS LS-05
ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

Espesor Promedio Capa	Perfil Sismico	Velocidad Capa Vp	Velocidad Capa (*) Vs Estimada	Modulo de Poisson	Razón de Poisson	Densidad Estimada (**)	Modulo de Corte	Modulo de Young	Modulo Bulk	Capacidad Carga
(m)	PS	(m/s)	(m/s)	Vx	*p	d (kg/m^3)	G (Nt/m2)	E (Nt/m2)	K (Nt/m2)	Qc(Nt/m2)
0.24 - 1.20	LS-05	599	354	1.30	0.23	1500.00	1.88E+08	4.63E+08	8.28E+07	1.27E+02
1.6 - 3.85	LS-05	1057	492	1.47	0.36	1600.00	3.87E+08	1.05E+09	9.72E+07	1.89E+02
2.04 - 2.51	LS-05	1516	653	1.52	0.39	1700.00	7.25E+08	2.01E+09	1.53E+08	2.66E+02
H>30	LS-06	1821	800	1.51	0.38	1800.00	1.15E+09	3.18E+09	2.54E+08	3.46E+02

LEYENDA

- 1ra Capa
- 2da Capa
- 3ra Capa
- 4ta Capa

Realizado por: Geoinstruments International

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Solicitado por:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

TABLA DE DATOS "PARÁMETROS -P SEUDO DINÁMICOS"

Provincia: Lima
Departamento: Lima

Proyecto: G12-1413
Fecha: Febrero-2013

PSD-05

(**) Valores de densidad obtenidos de Tellford et al, 2001

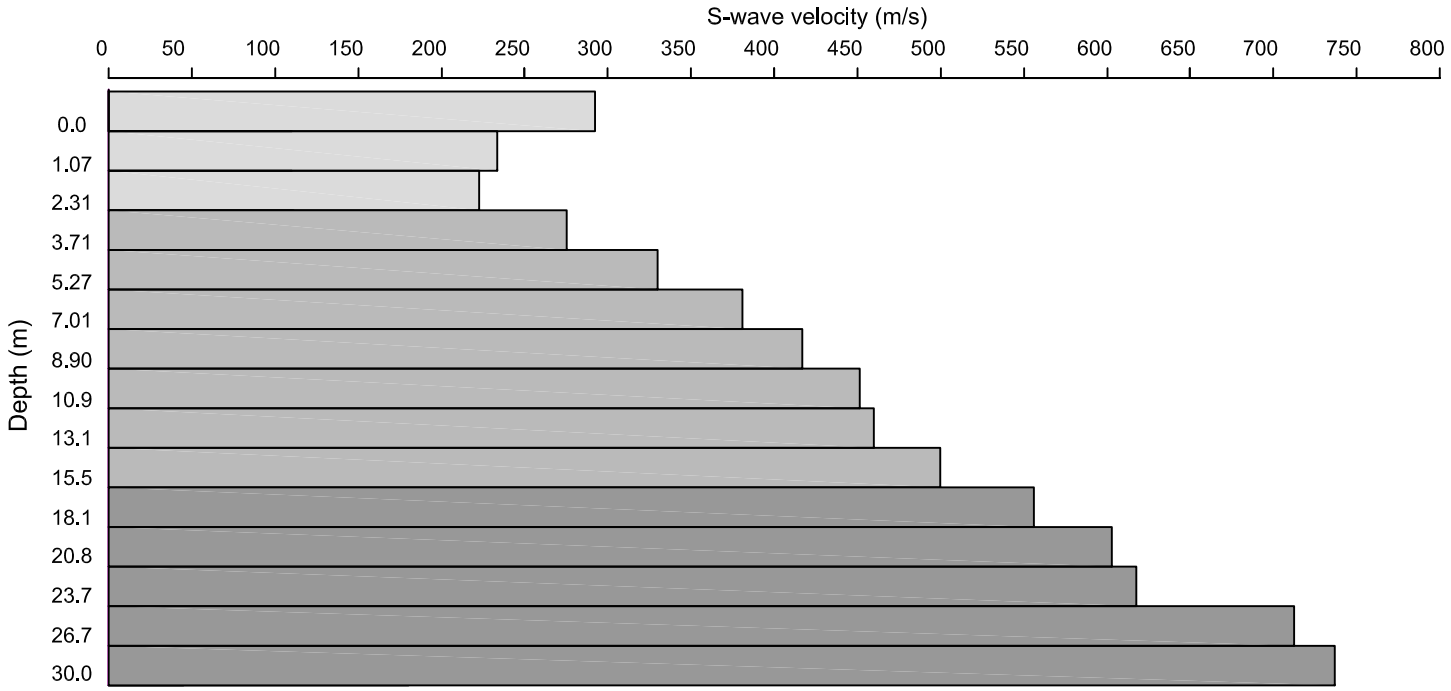
(*) la Velocidad de la Onda de Corte, Vs, es obtenida por relacion matematica, por lo que se dice que es estimada y se aproxima a la real con cierto grado de certeza.

8.5. CURVAS DE DISPERSIÓN

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

MASW-01

VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW



SOLICITADO POR: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289	SOLICITADO POR: Geoinstruments International S.A.C. Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores, Telefax. 511-241-7892	PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA	
ESTUDIO DE MASW		REALIZADO POR: J. André Medina D. / ESCALA: GRÁFICA / LAMINA: PVF-01	
		REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H. / FECHA: FEB - 2013	

MASW-01

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-21 m)"

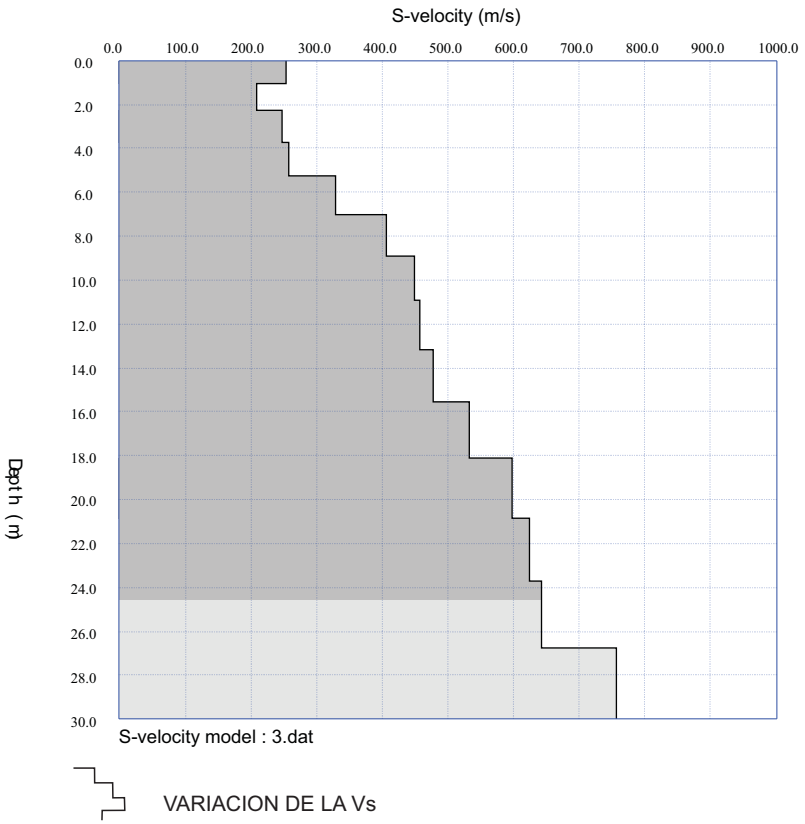
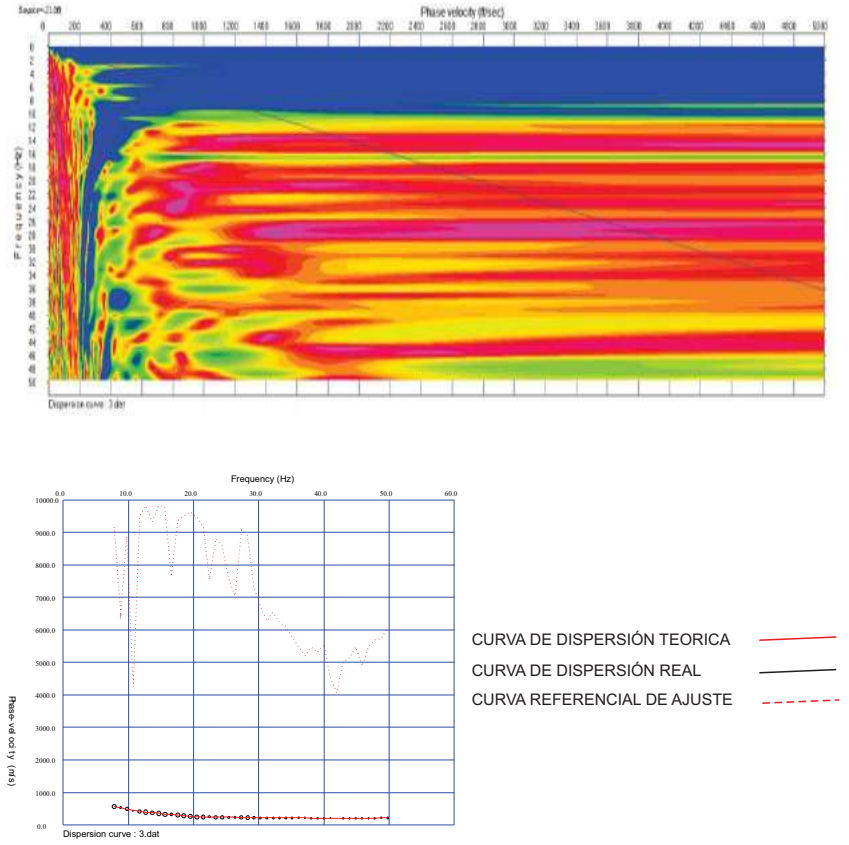


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (-21 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-01
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO- 2013	

MASW-01

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-14 m)"

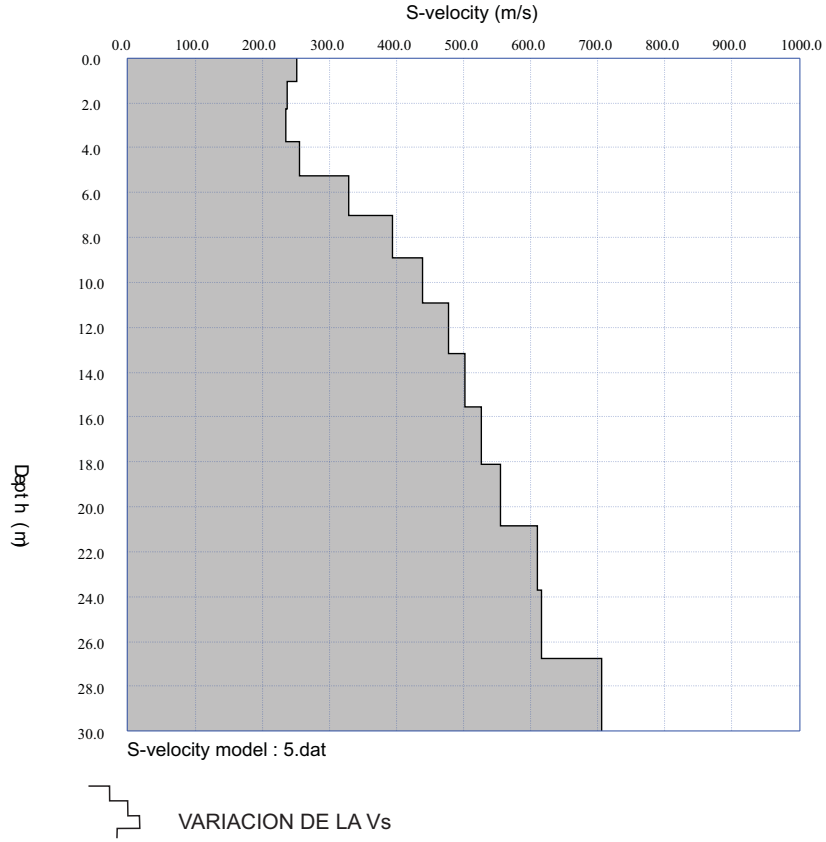
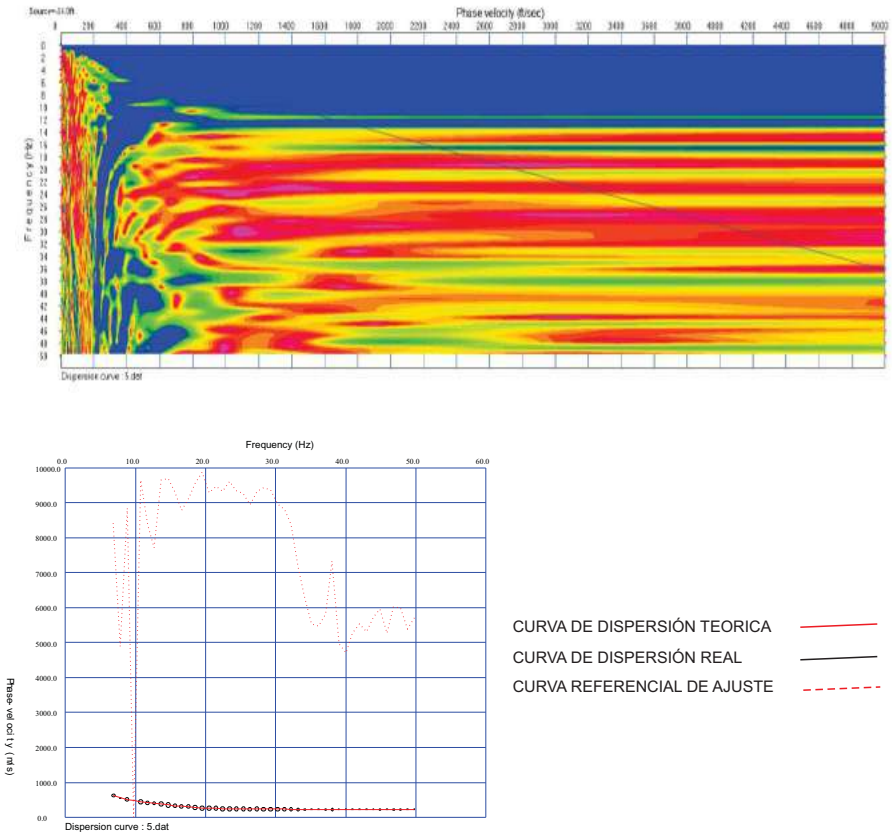


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (14 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

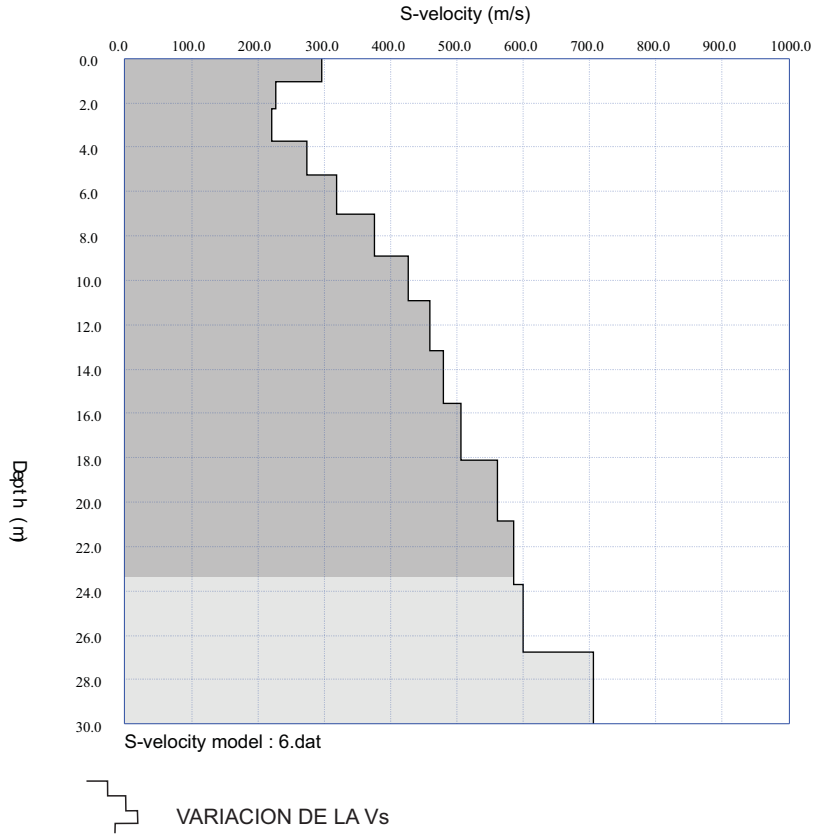
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-02
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

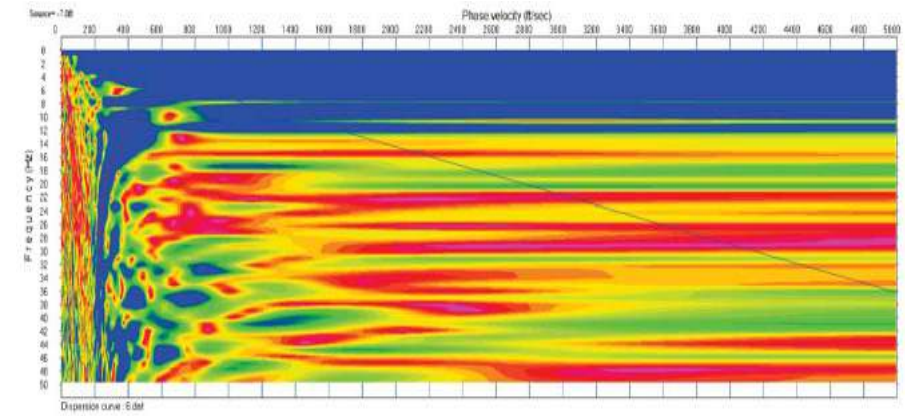
MASW-01

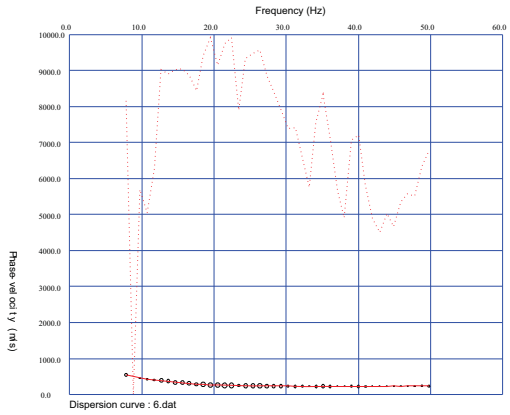
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-7 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (7 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-03
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-01

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D "MODO INVERSO (7 m)"

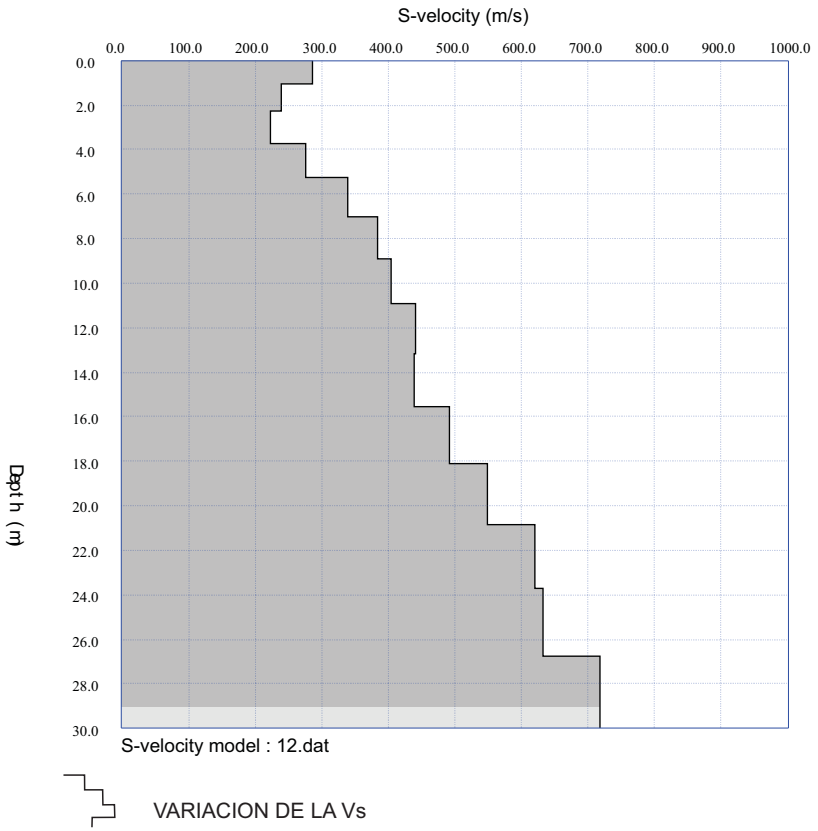
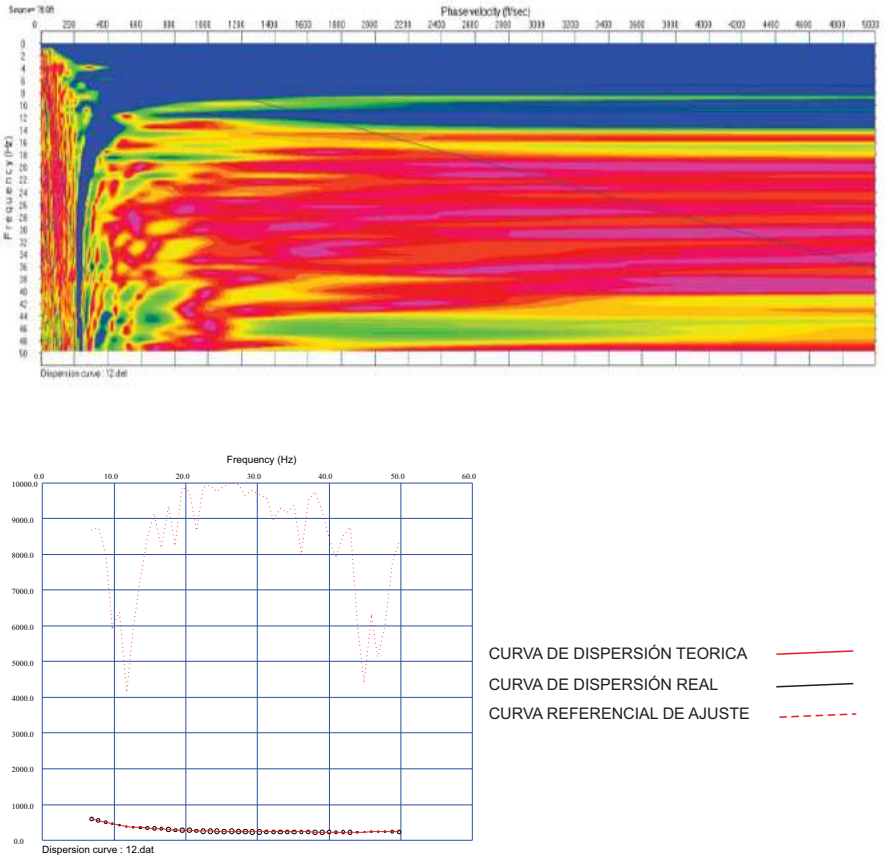


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN " MODO INVERSO (7 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-04
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-01

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (14 m)"

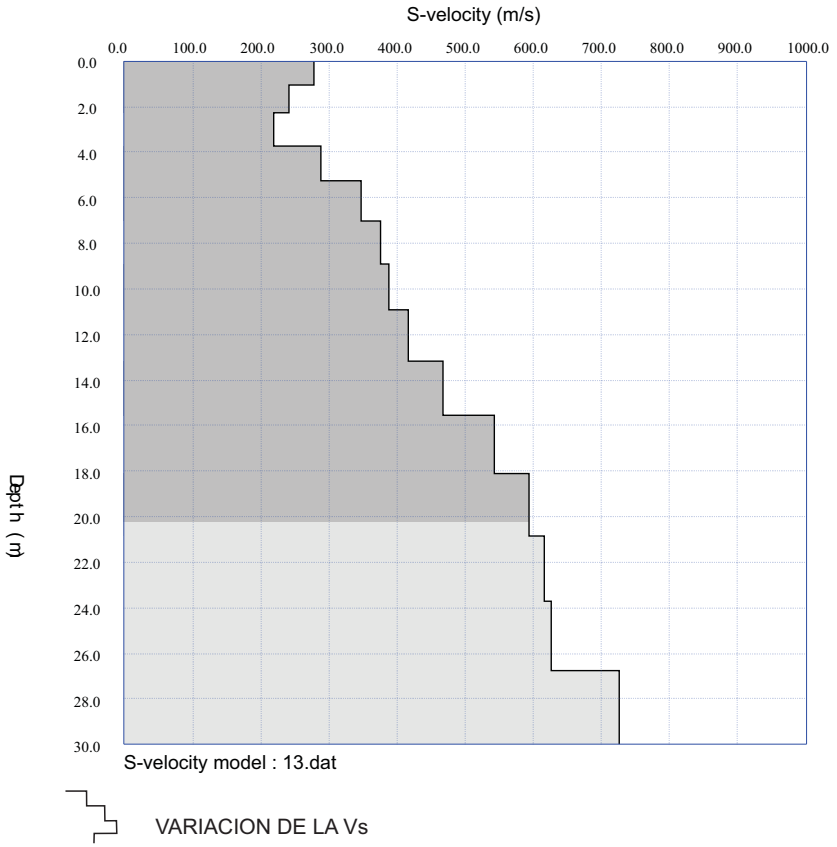
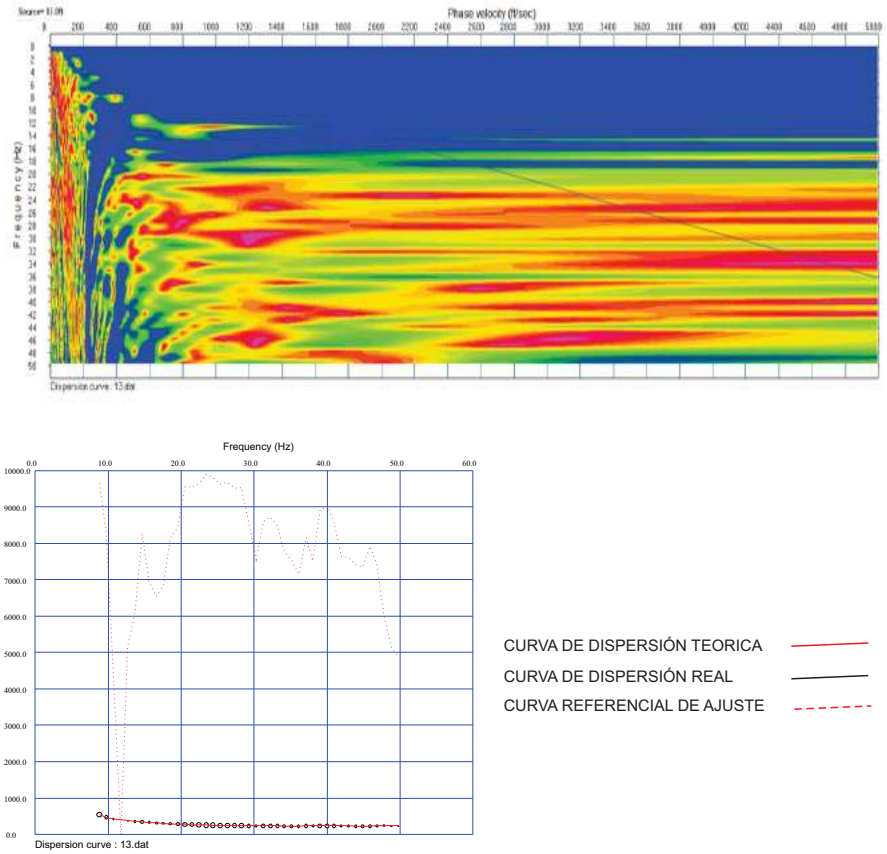


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (14 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

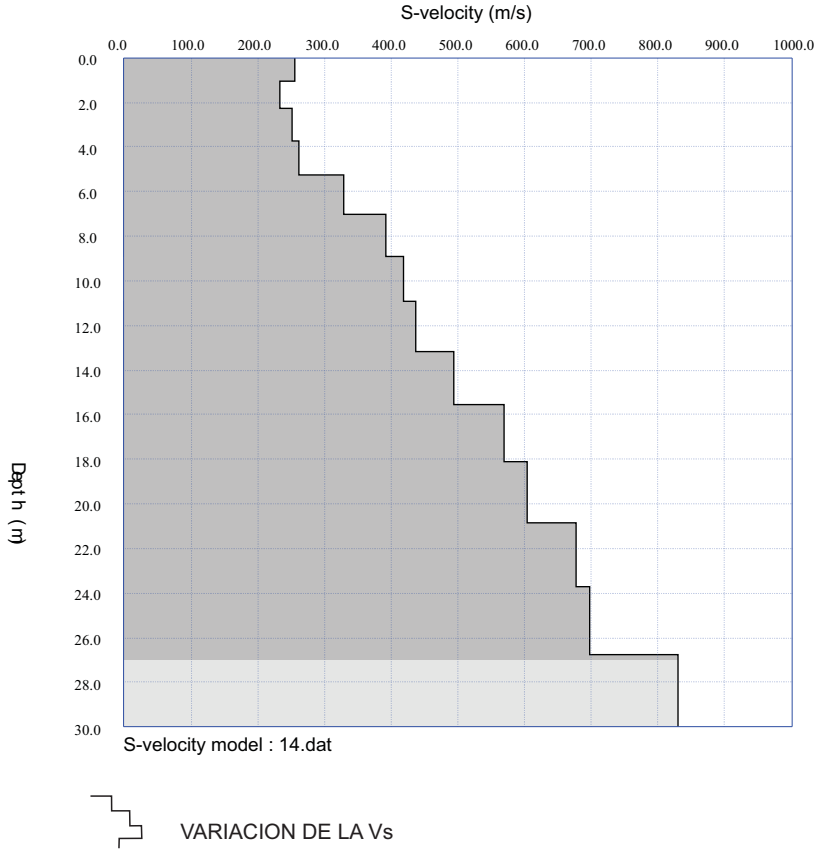
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-05
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

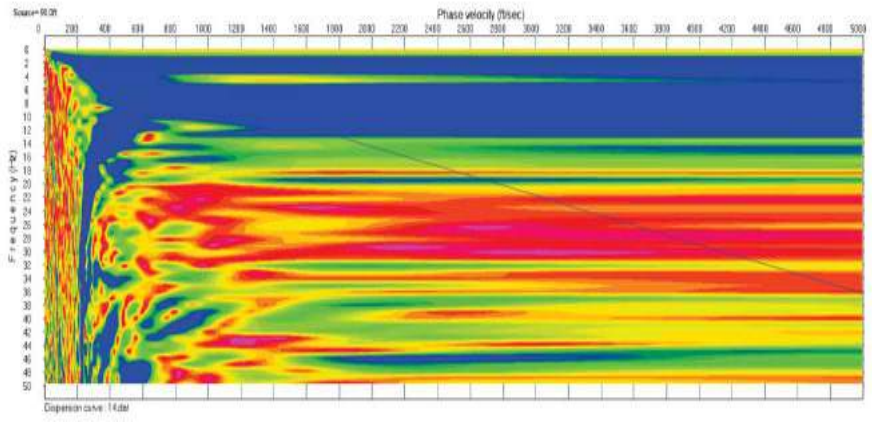
MASW-01

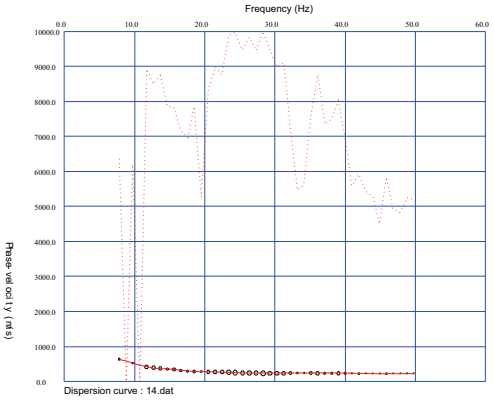
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D "MODO INVERSO (21 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN "MODO INVERSO (21 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

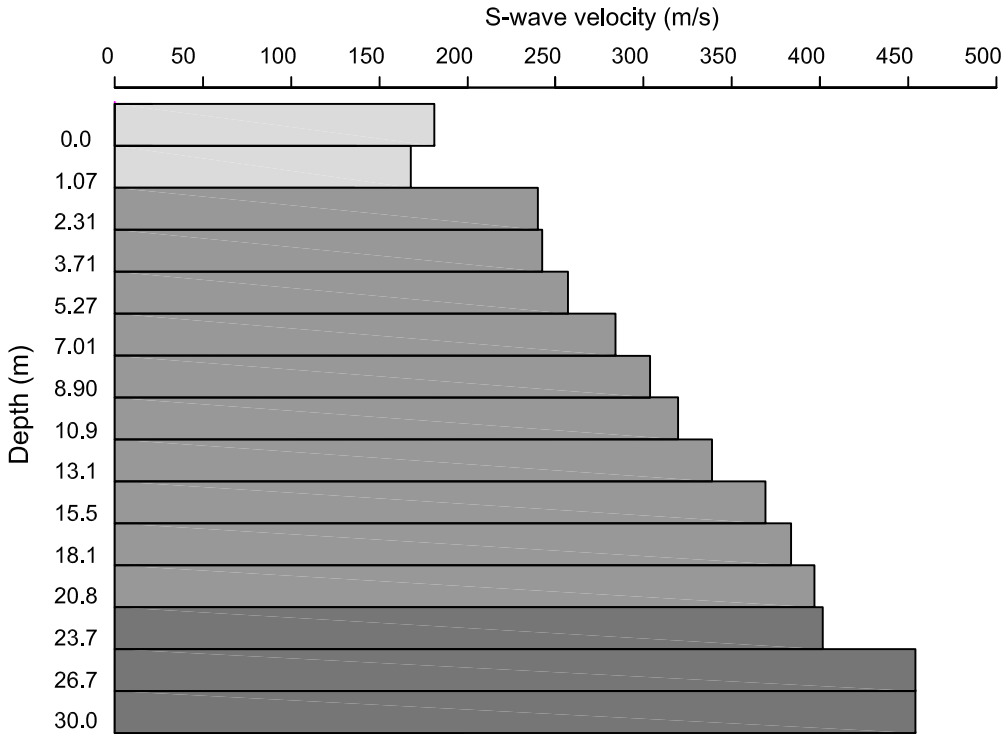
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-06
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-02

VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW



SOLICITADO POR: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289	SOLICITADO POR: Geoinstruments International S.A.C. Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores, Telefax. 511-241-7892	PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA		
ESTUDIO DE MASW		REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: PVF-02
		REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEB - 2013	

MASW-02

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-21 m)"

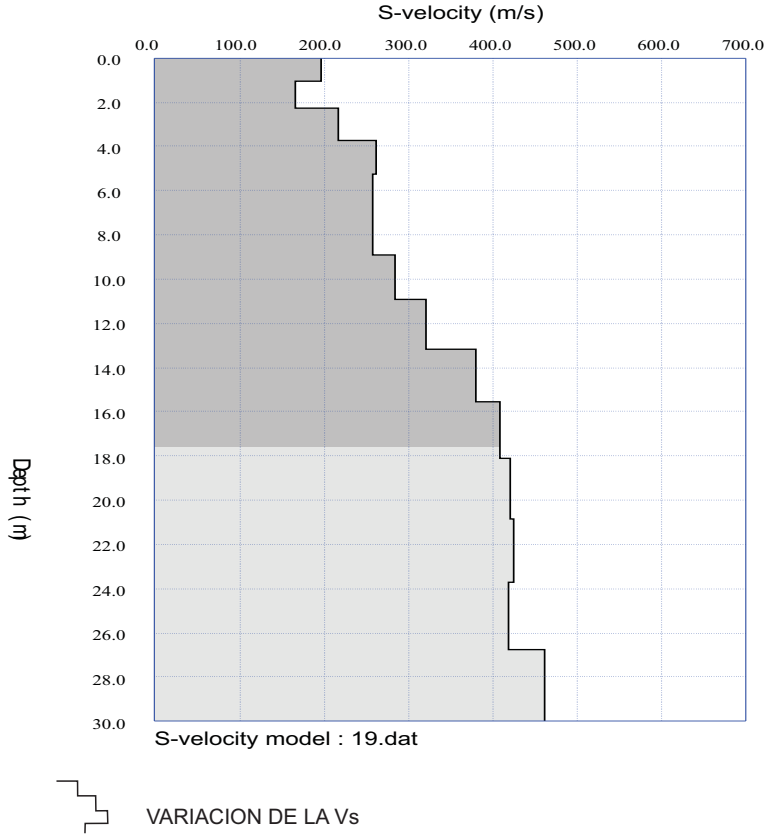
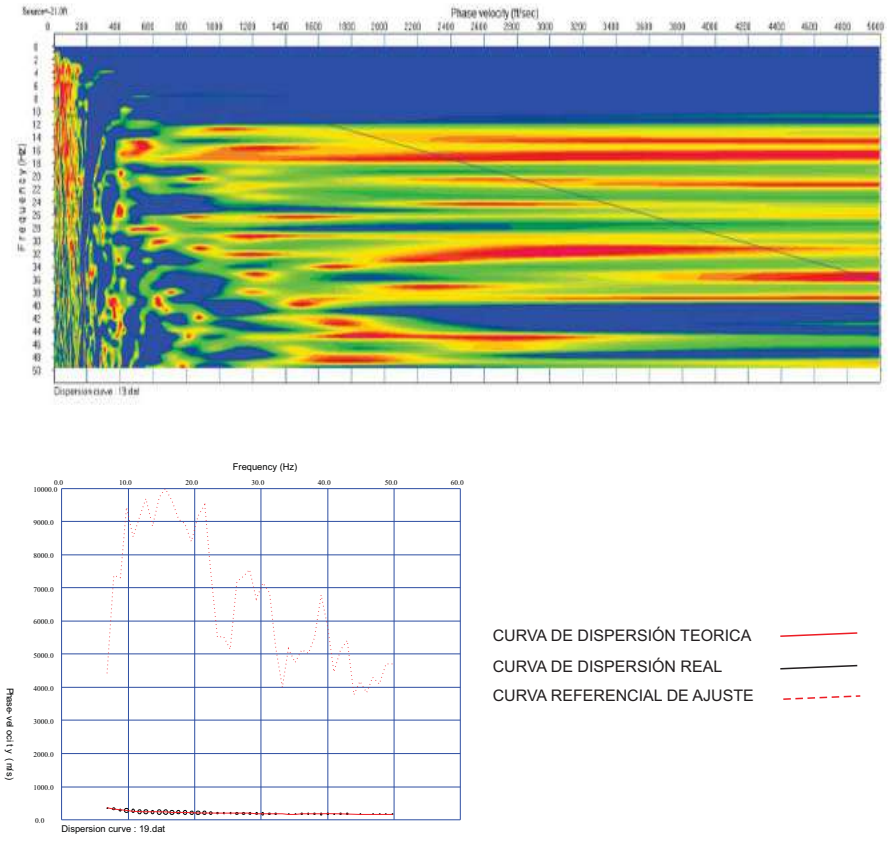


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (-21 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-01
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO- 2013	

MASW-02

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-14 m)"

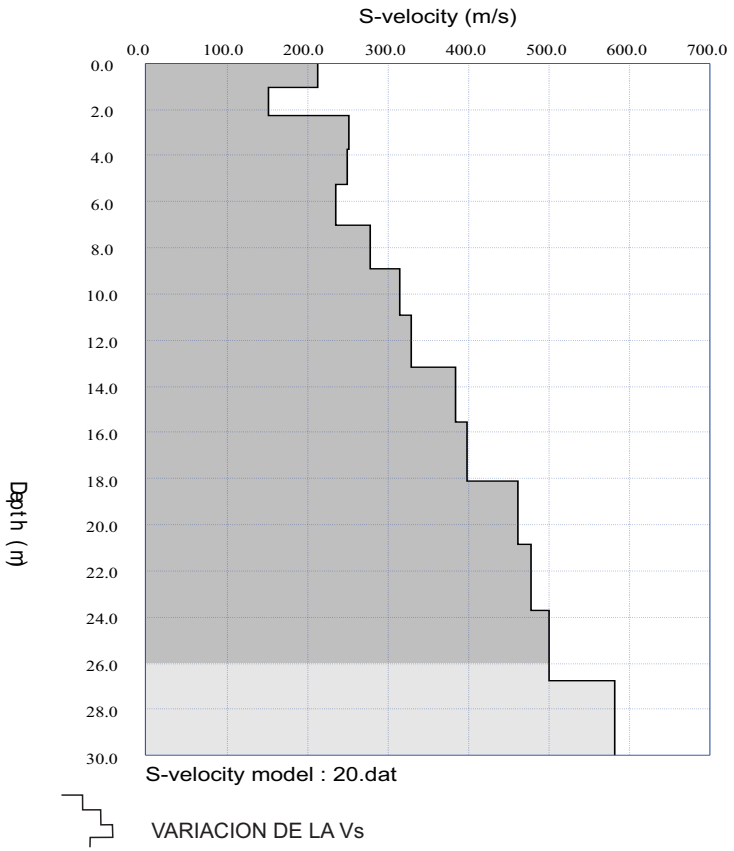
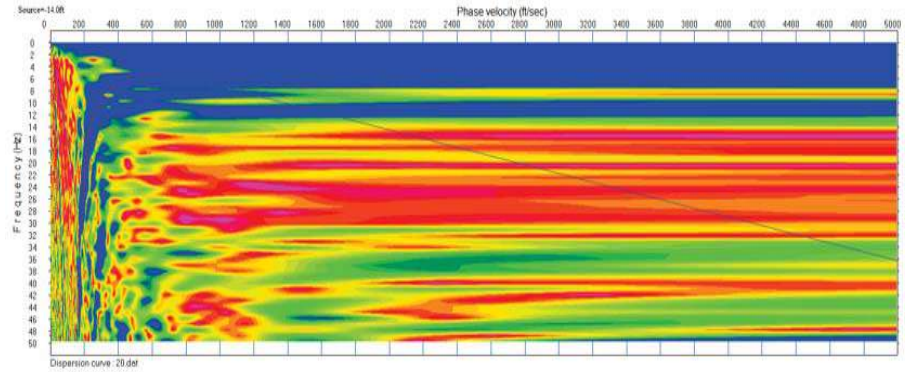
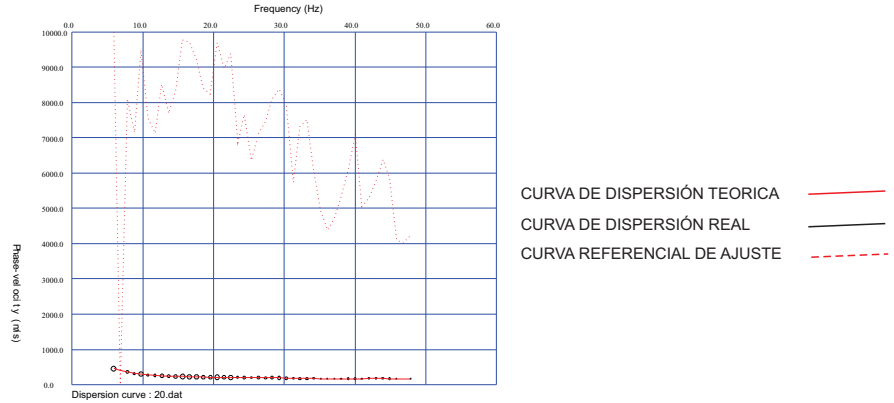


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (14 m)"





SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-02
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-02

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-7 m)"

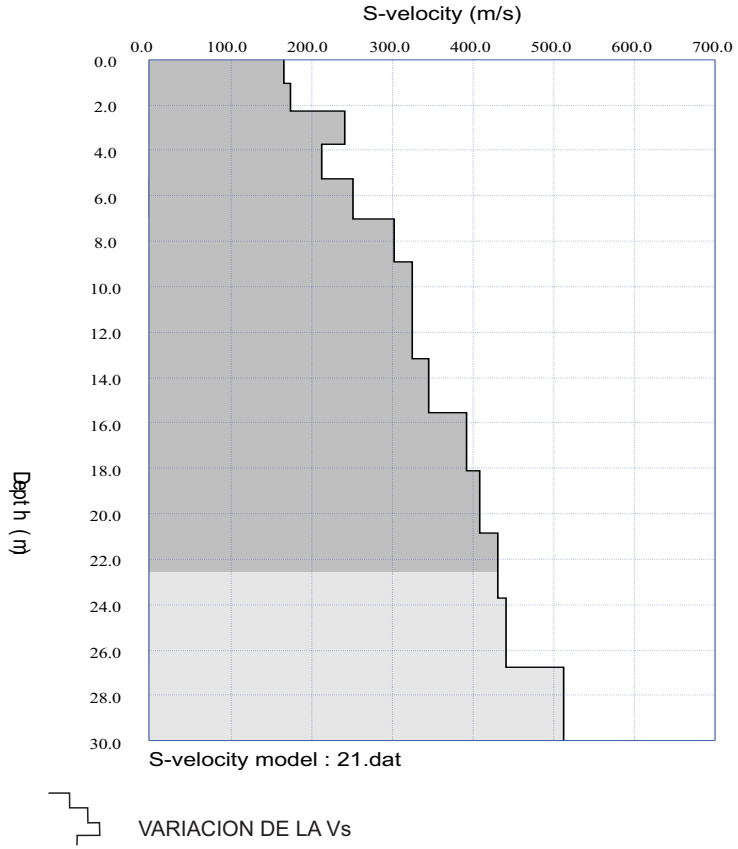
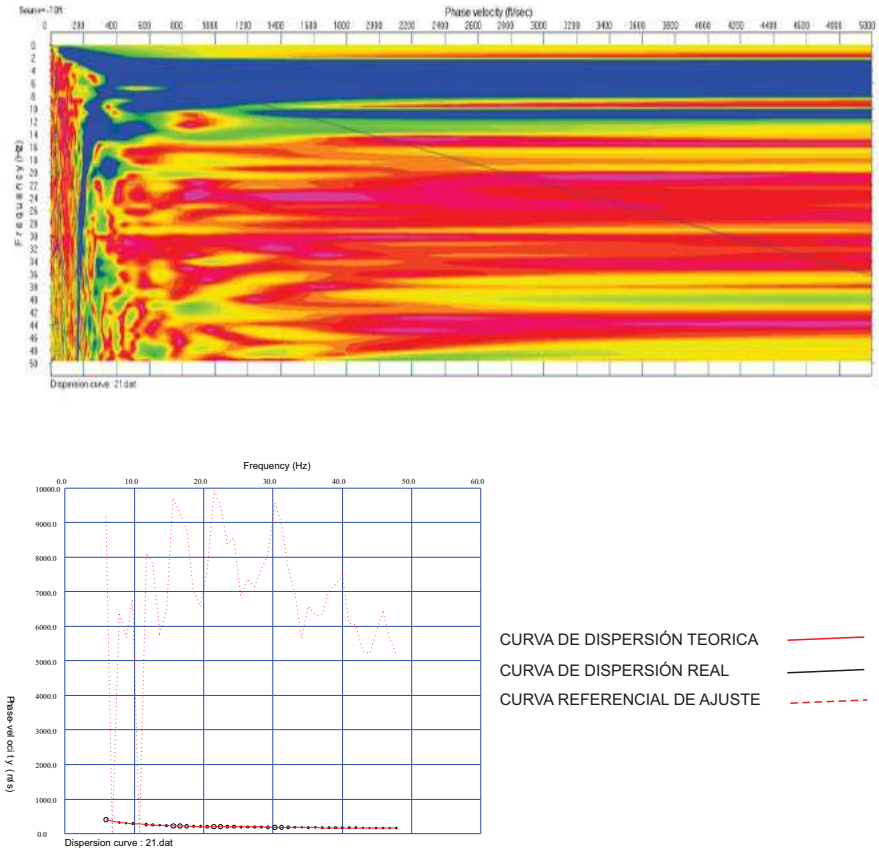


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (7 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

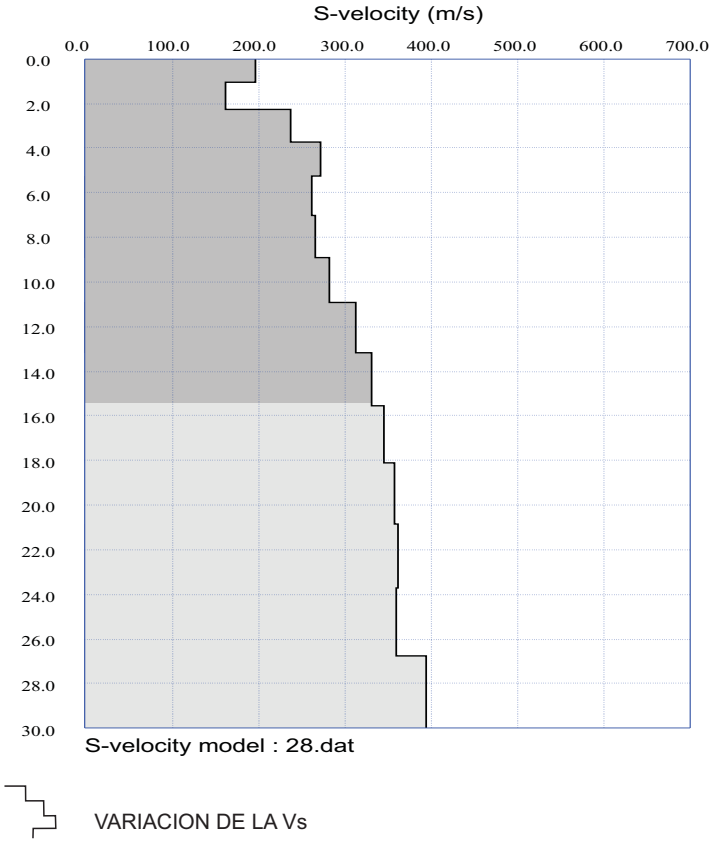
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-03
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

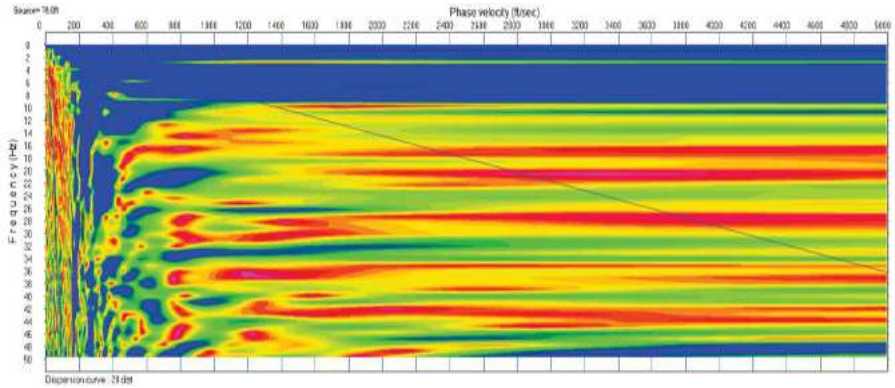
MASW-02

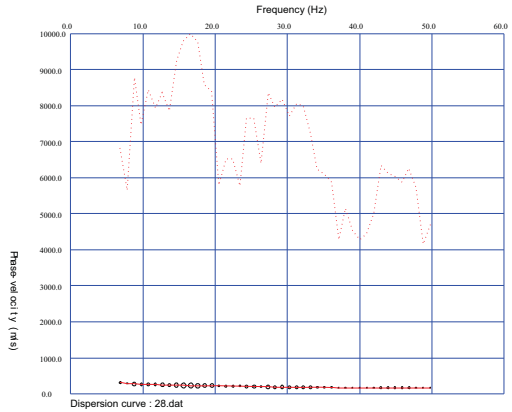
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (7 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
" MODO INVERSO (7 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA
CURVA DE DISPERSIÓN REAL
CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-04
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-02

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (14 m)"

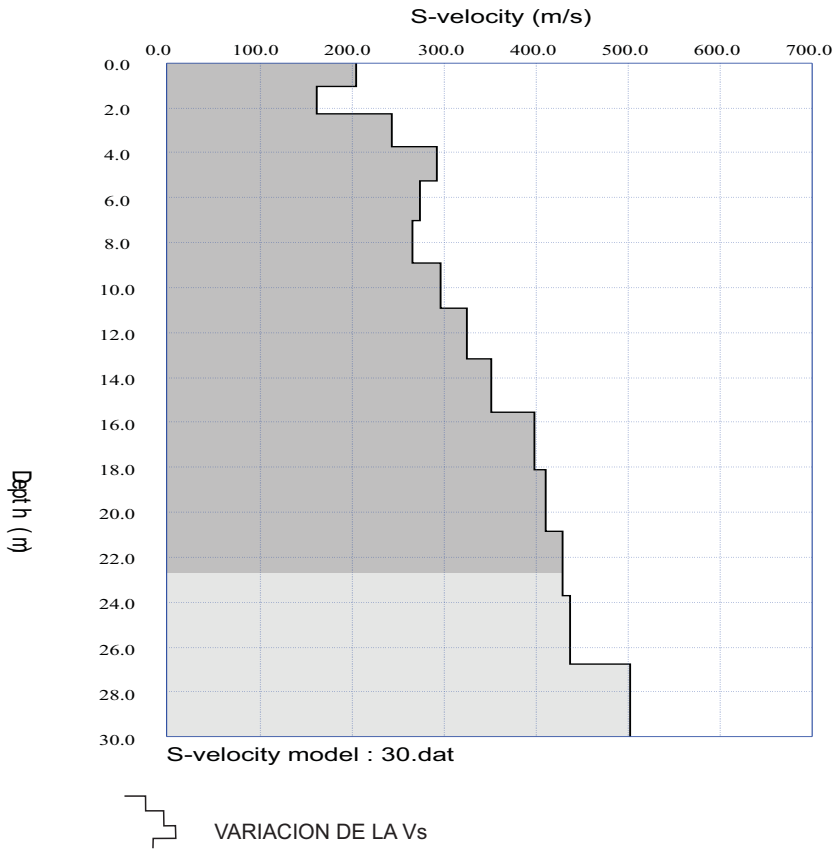
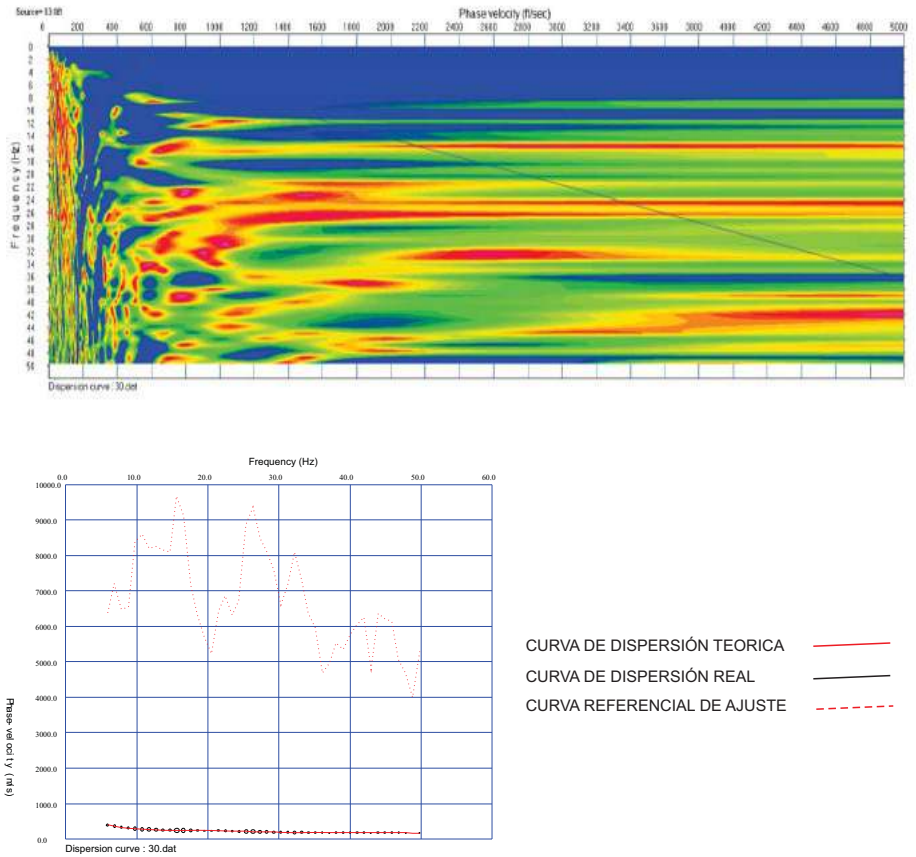


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (14 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-05
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-02

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (21 m)"

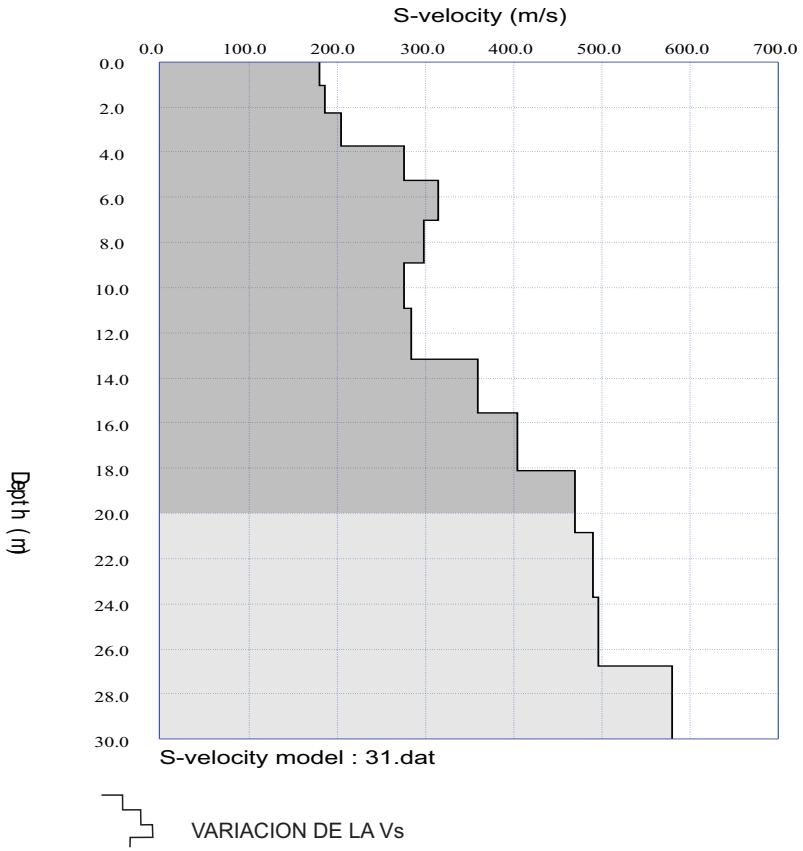
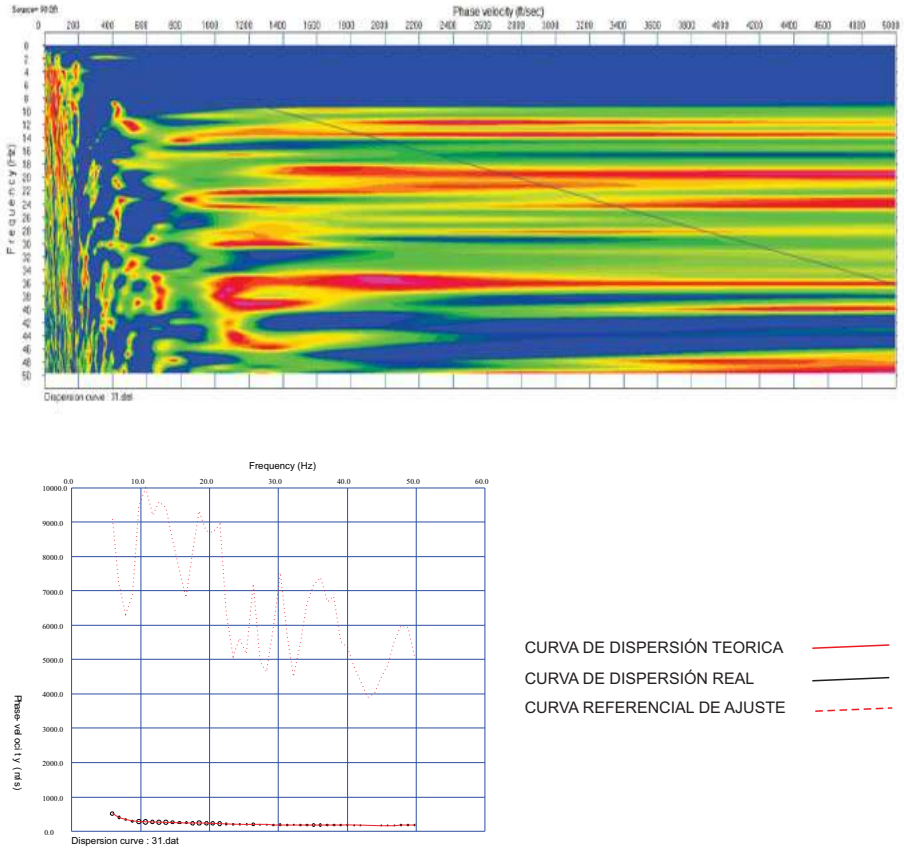


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (21 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

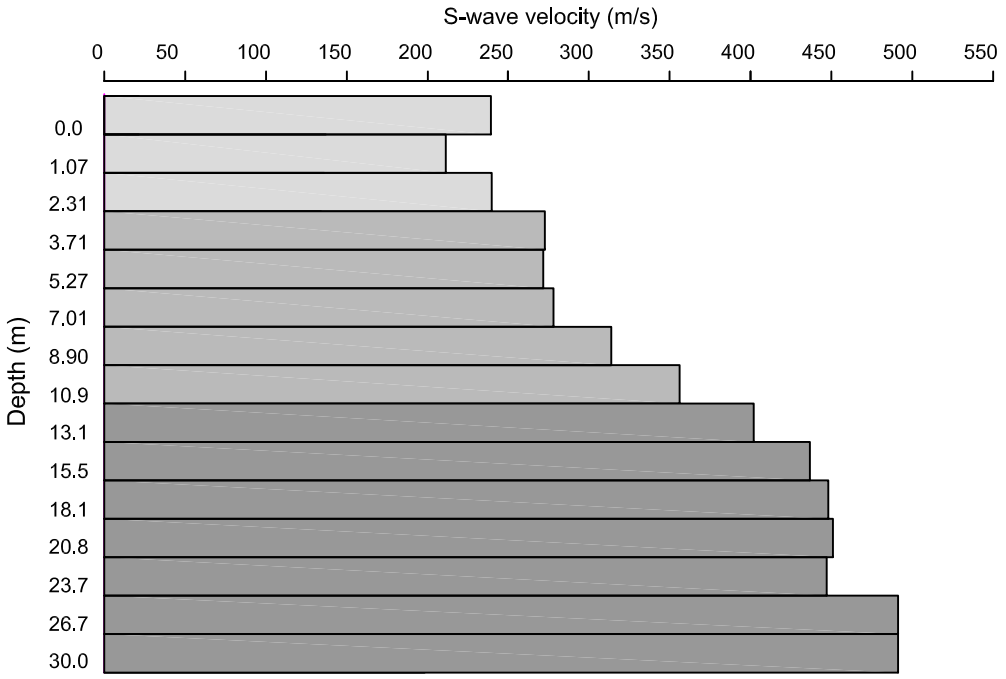
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-06
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-03

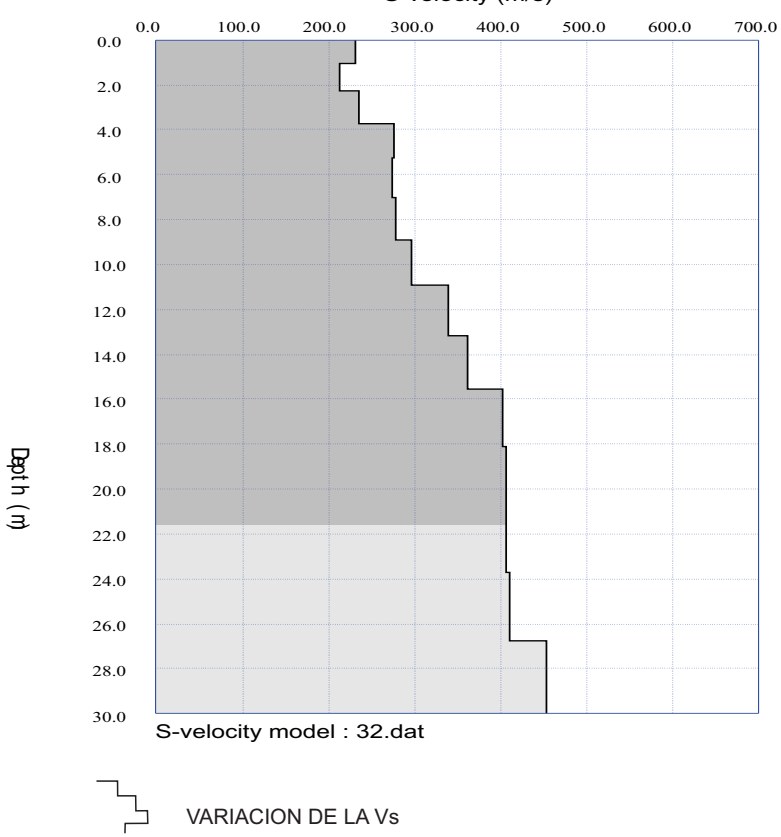
VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW



SOLICITADO POR: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289	SOLICITADO POR: Geoinstruments International S.A.C. Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores, Telefax. 511-241-7892	PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA	
ESTUDIO DE MASW		REALIZADO POR: J. André Medina D. / ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: PVF-03
		REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H. / FECHA: FEB - 2013	

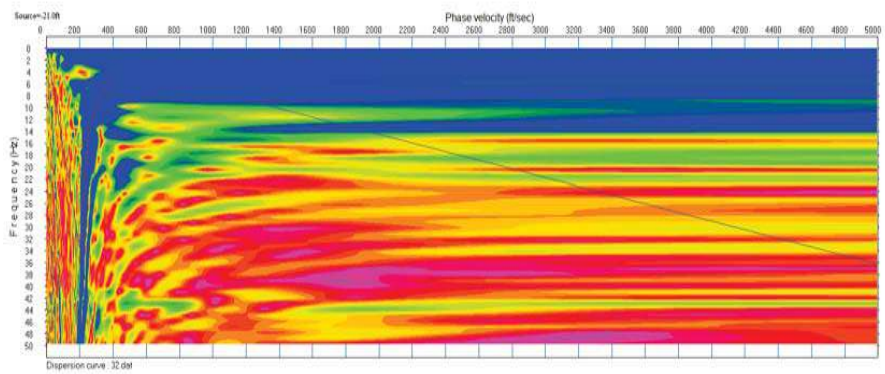
MASW-03

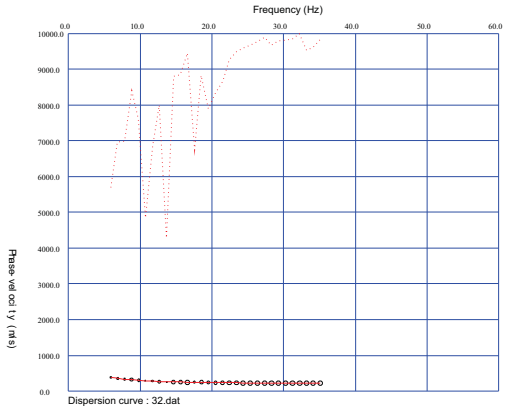
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-21 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (-21 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-01
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO- 2013	

MASW-03

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-14 m)"

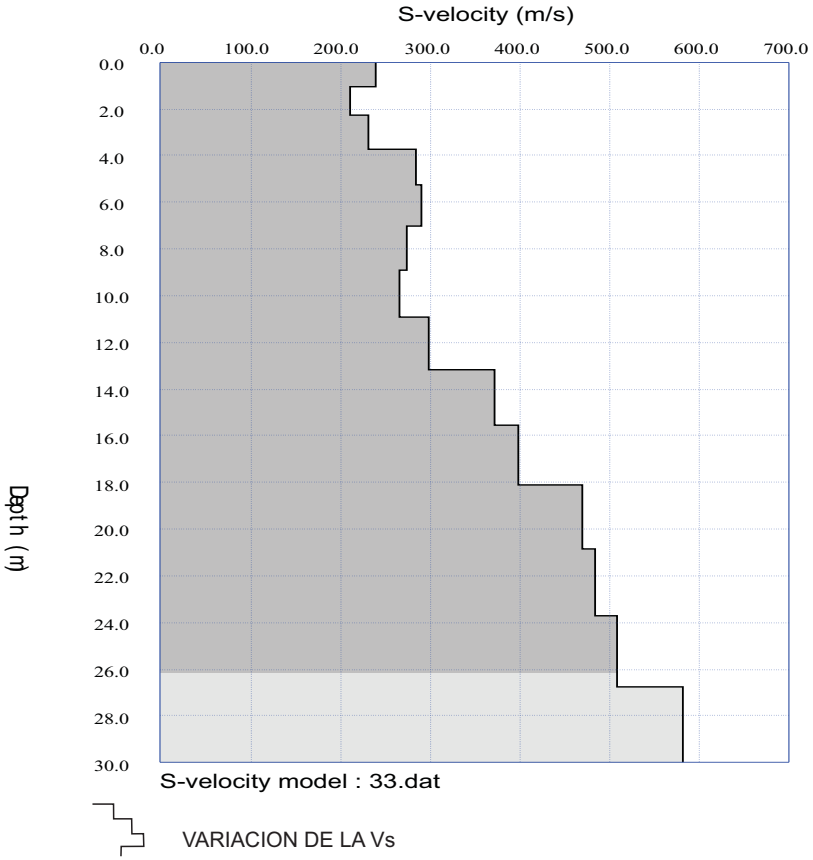
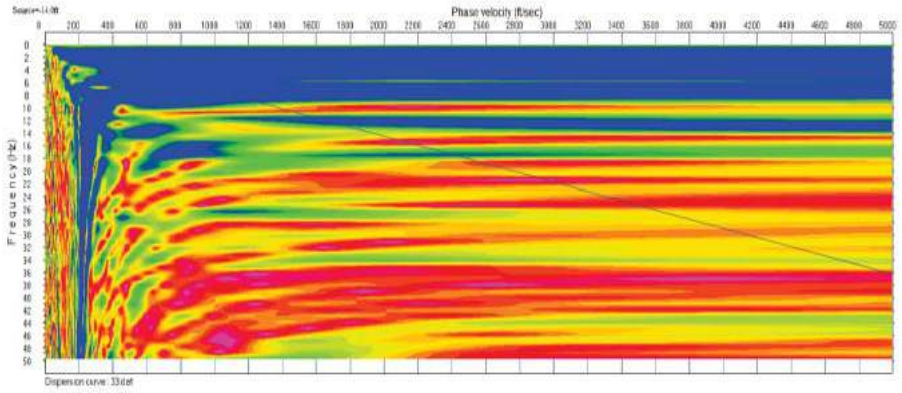
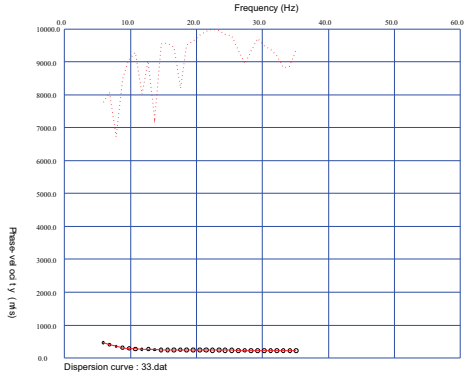


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (14 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA
CURVA DE DISPERSIÓN REAL
CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:
Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:
Geoinstruments International S.A.C.
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEBRERO - 2013

LAMINA: CD-02

MASW-03

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-7 m)"

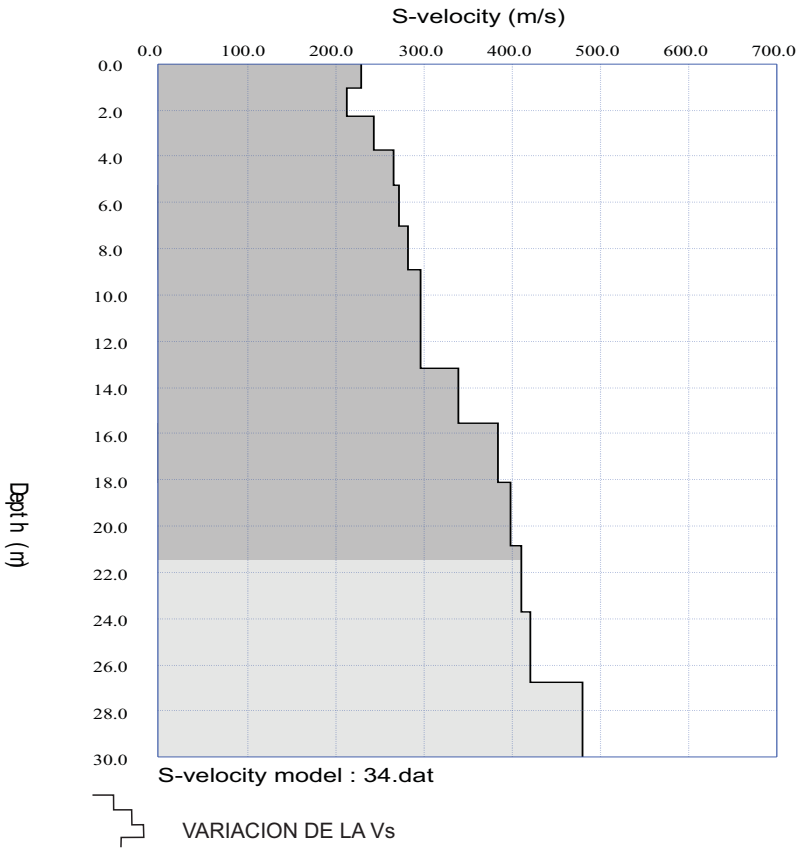
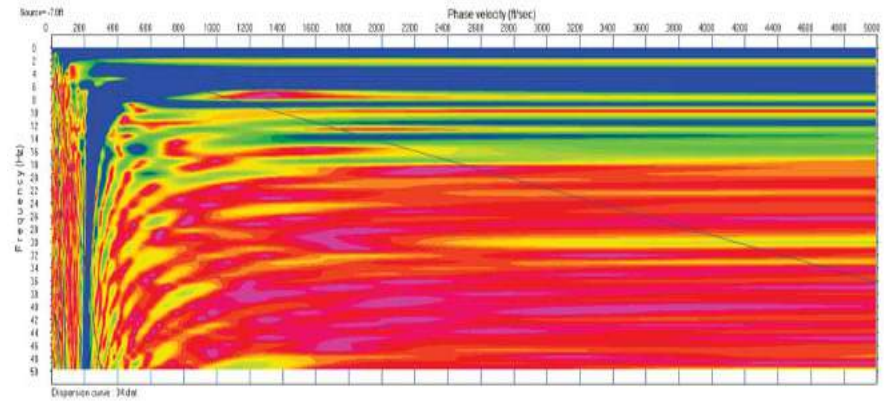
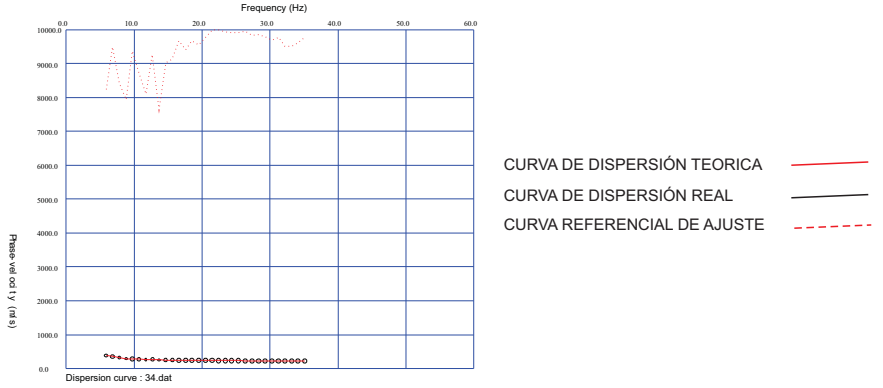


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (7 m)"





SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEBRERO - 2013

LAMINA: CD-03

MASW-03

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (7 m)"

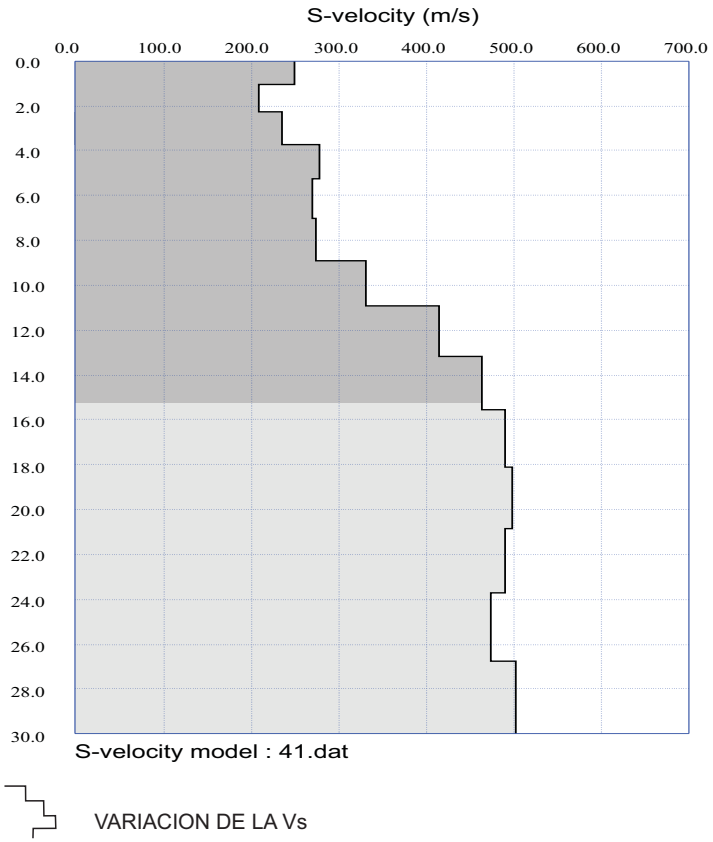
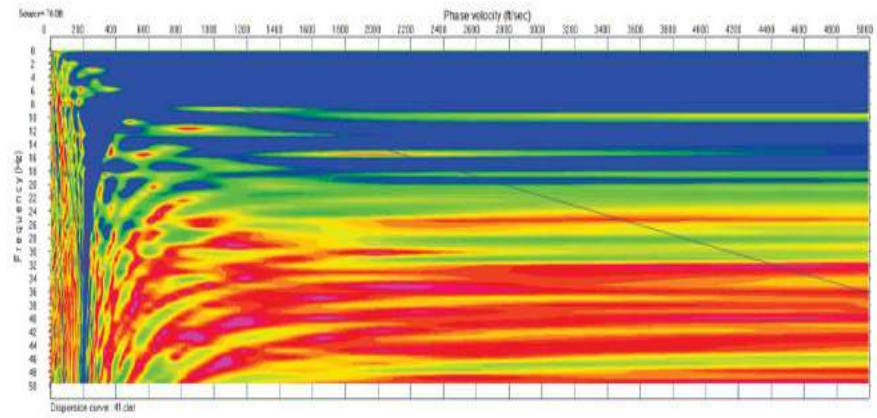
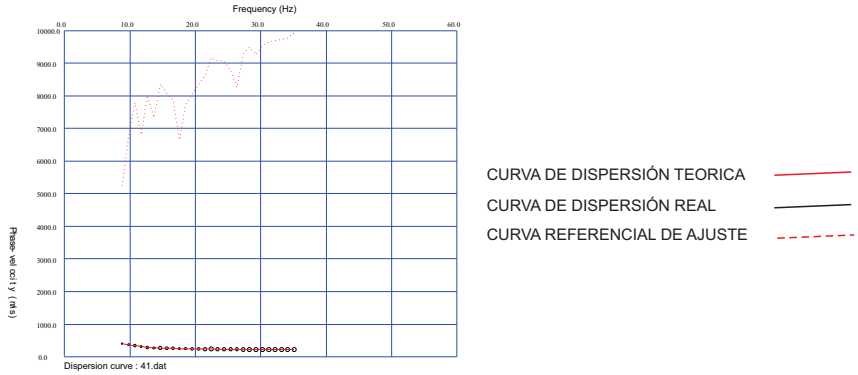


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
" MODO INVERSO (7 m)"





SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-04
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-03

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (14 m)"

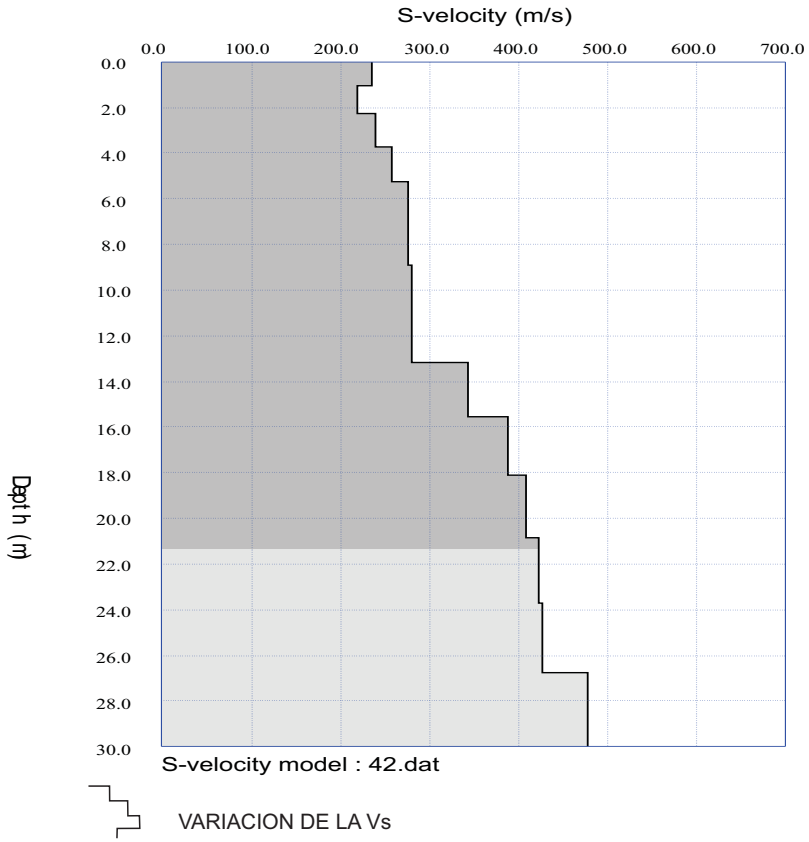
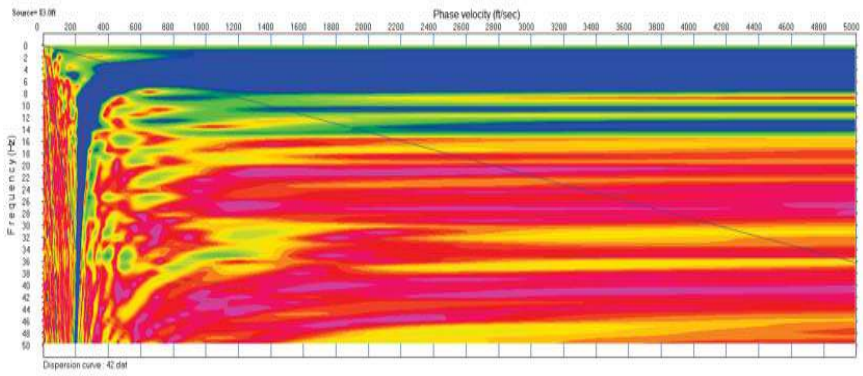
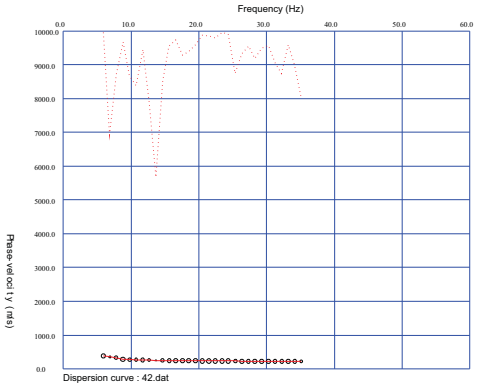


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (14 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA
CURVA DE DISPERSIÓN REAL
CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-05
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-03

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (21 m)"

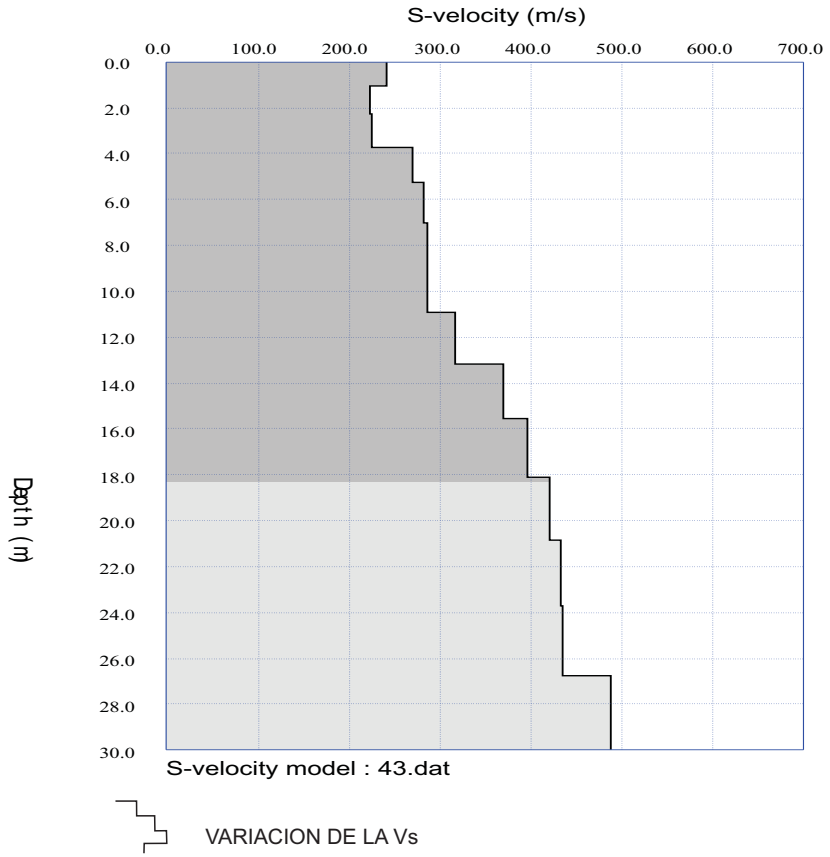
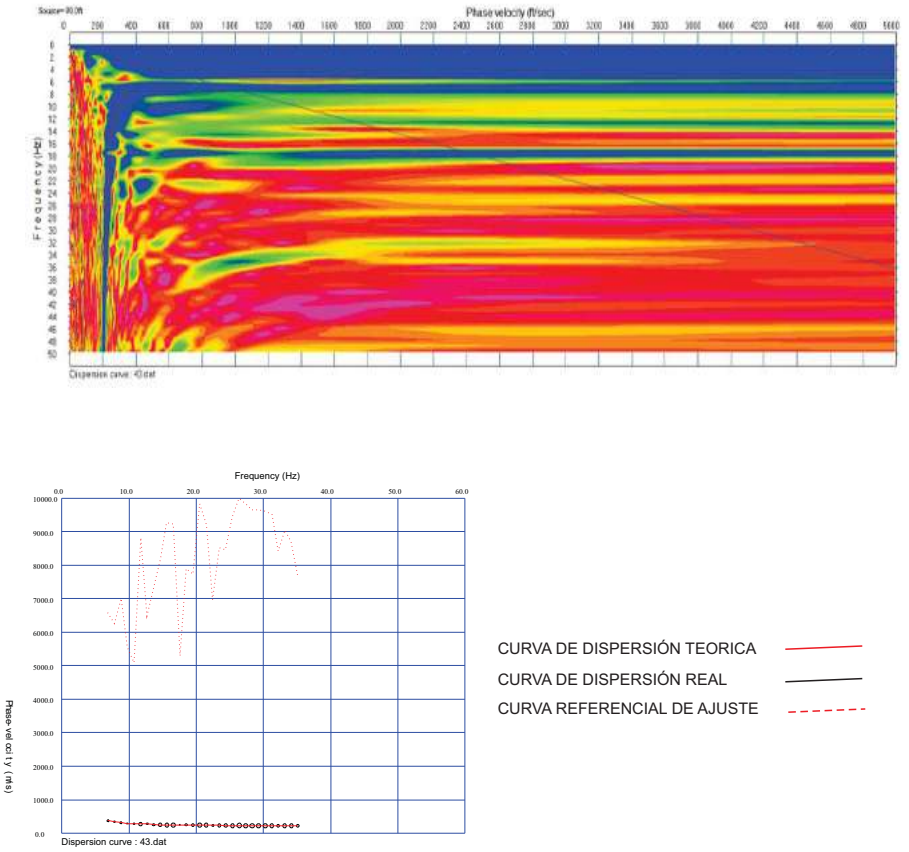


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (21 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

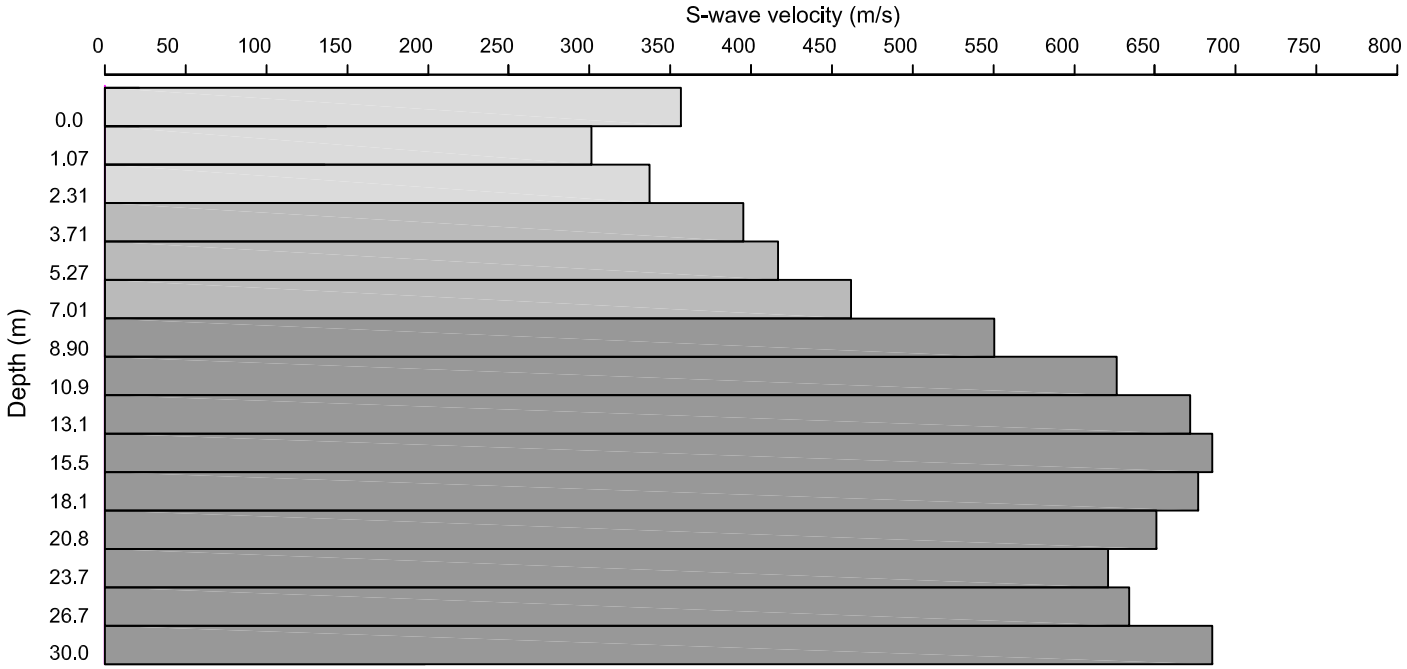
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-06
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-04

VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW



SOLICITADO POR: PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289	SOLICITADO POR: Geoinstruments International S.A.C. Calle Martir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores, Telefax. 511-241-7892	PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA	
ESTUDIO DE MASW		REALIZADO POR: J. André Medina D. / ESCALA: GRÁFICA / LAMINA: PVF-04	
		REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H. / FECHA: FEB - 2013	

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-21 m)"

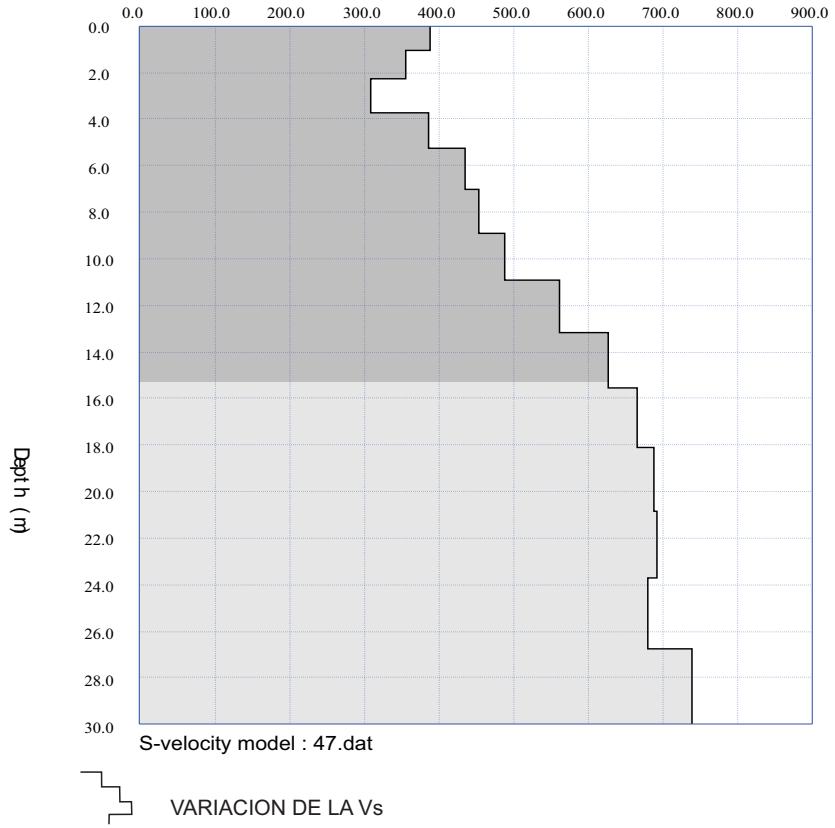
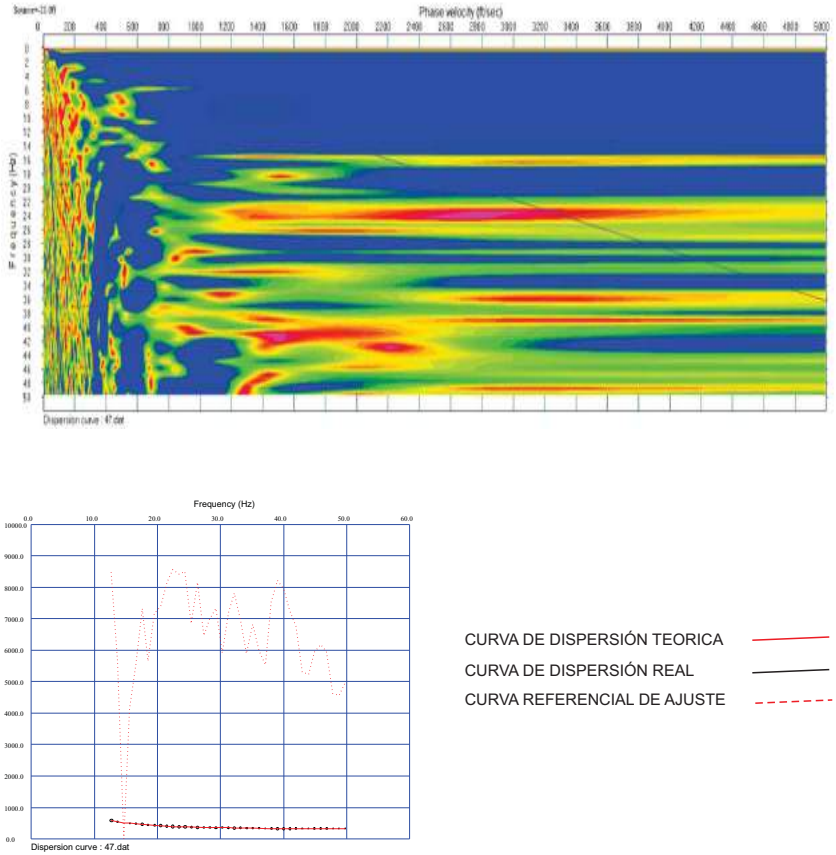


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (-21 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES
HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-01
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO- 2013	

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-14 m)"

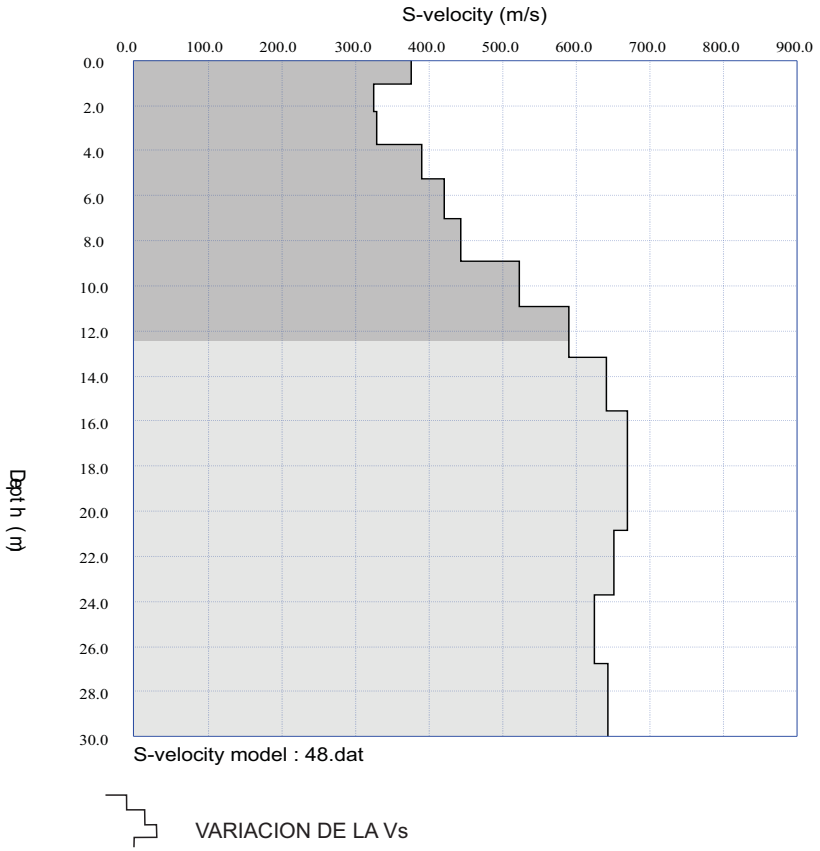
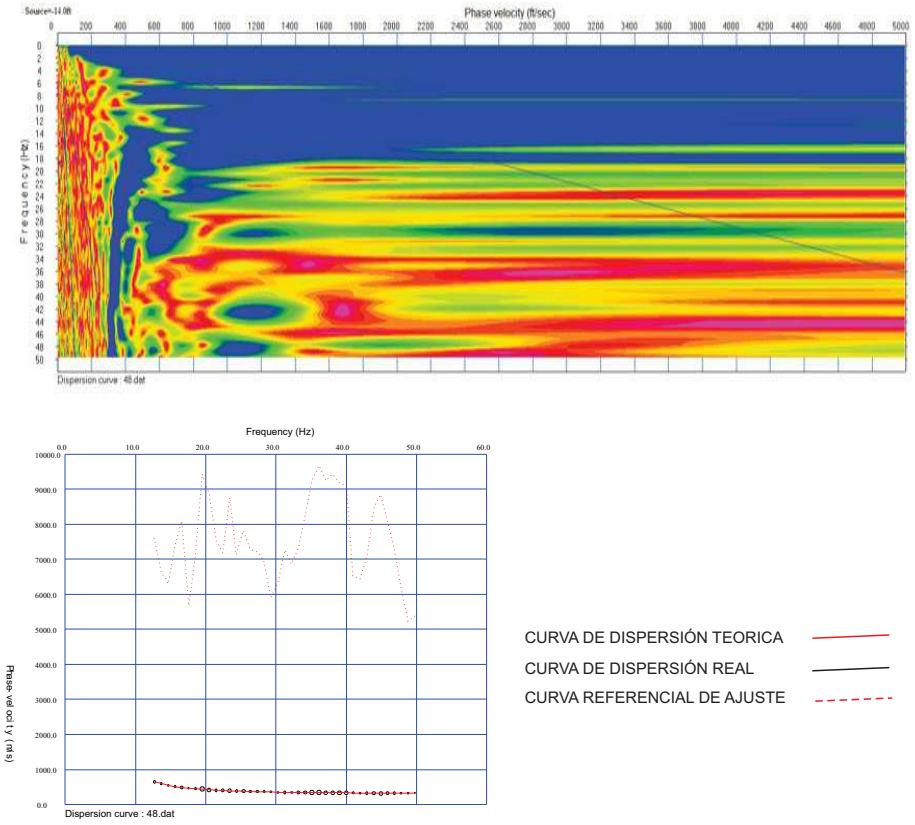


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (14 m)"



SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-02
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO NORMAL (-7 m)"

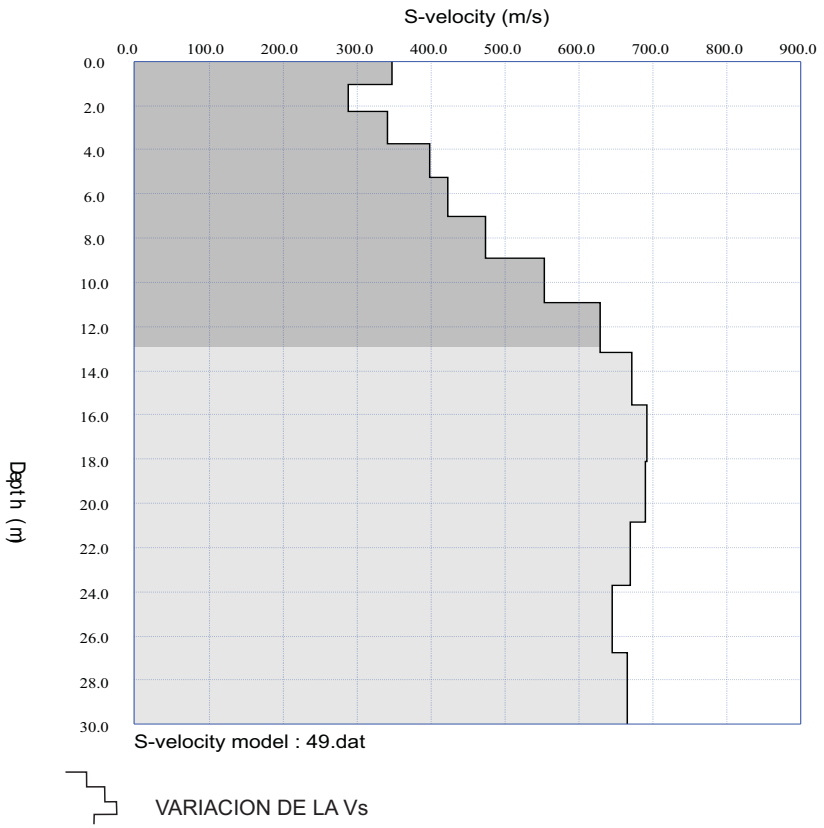
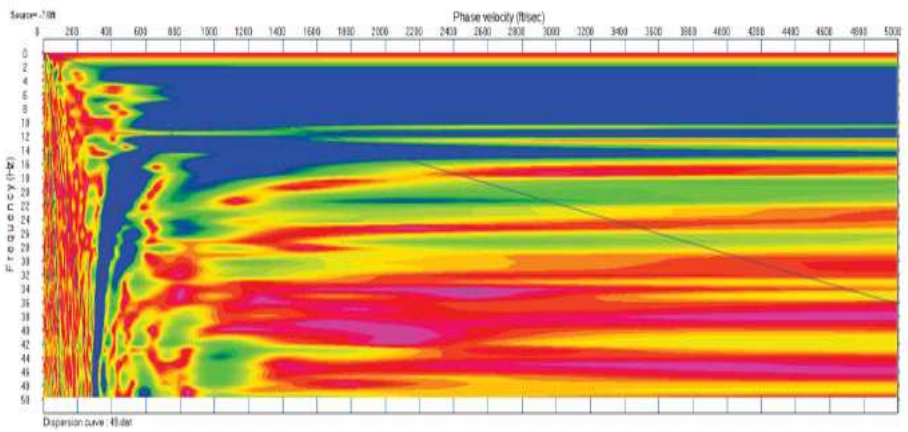
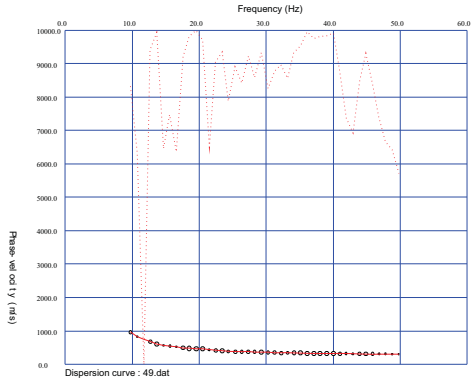


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO NORMAL (7 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-03
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (7 m)"

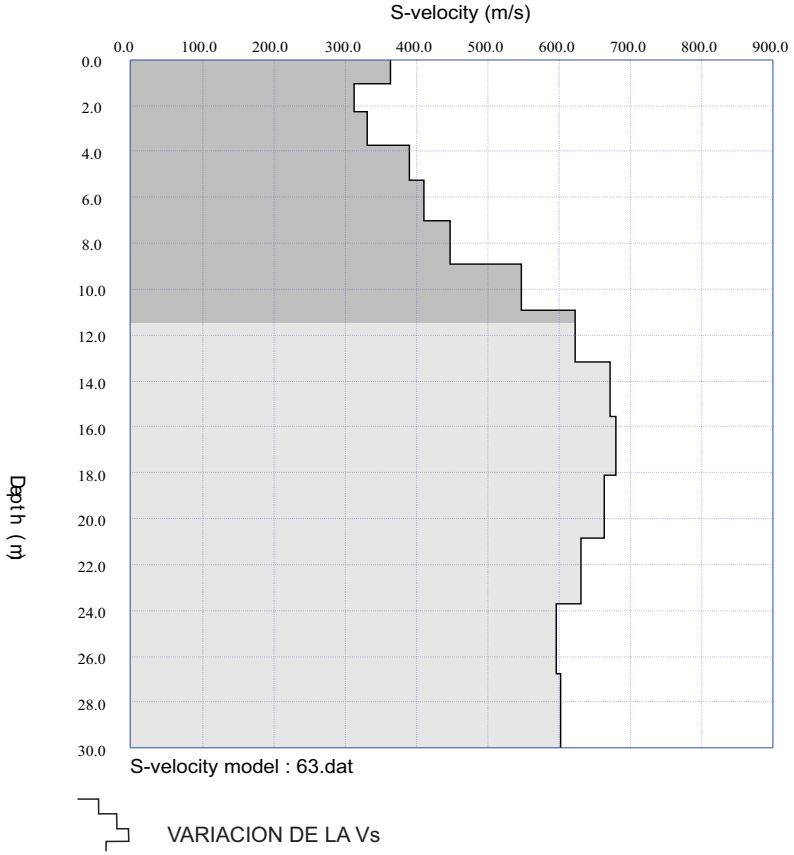
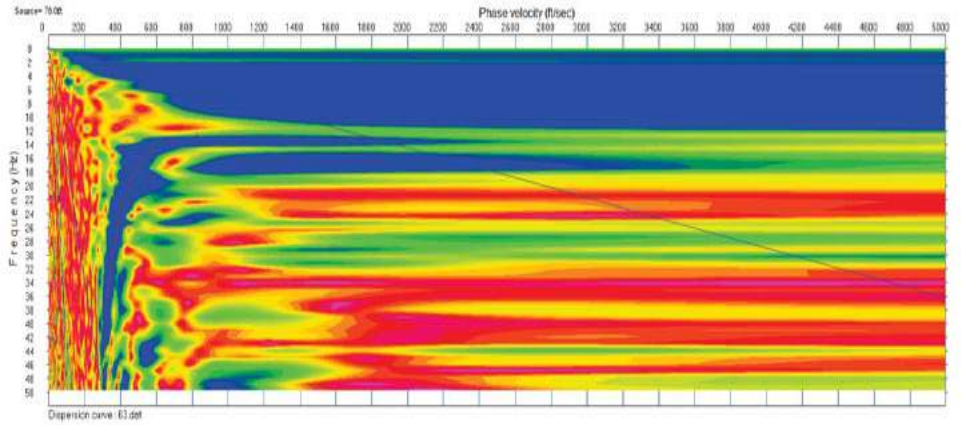
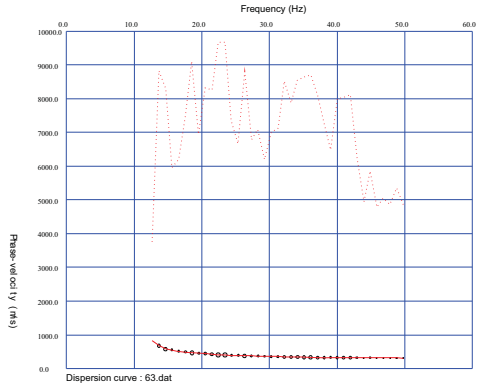


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
" MODO INVERSO (7 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEBRERO - 2013

LAMINA: CD-04

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (14 m)"

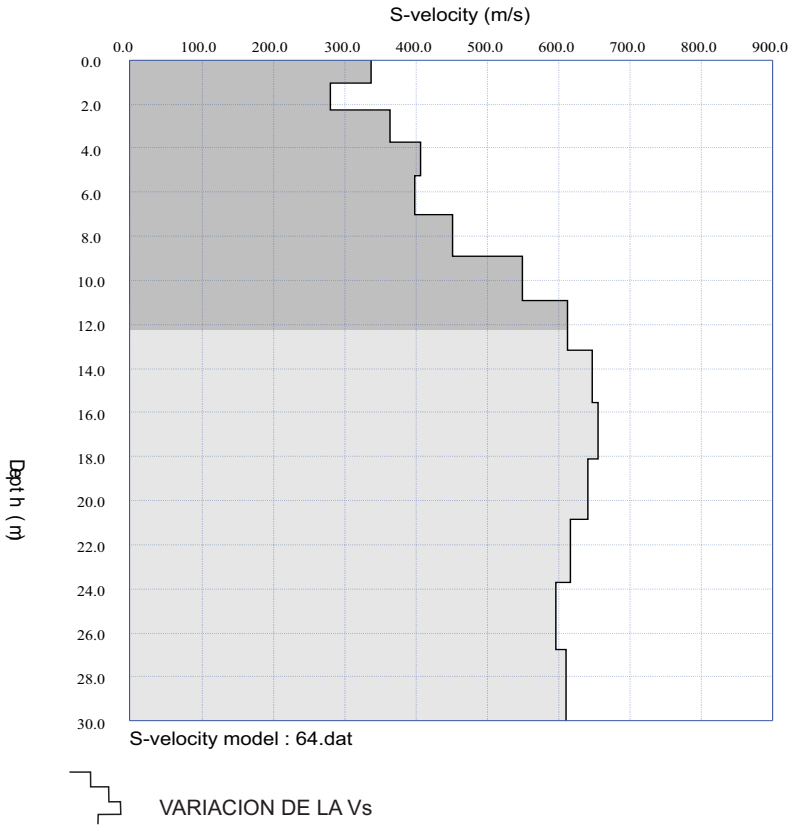
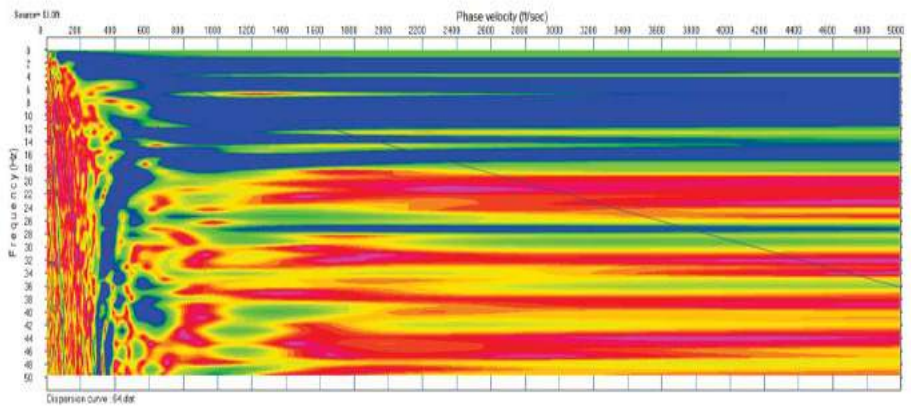
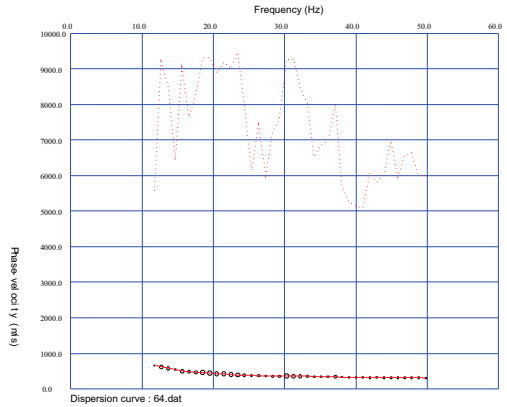


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (14 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA
CURVA DE DISPERSIÓN REAL
CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:
INDECI
PNUD
Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:
Geoinstruments International S.A.C.
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEBRERO - 2013

LAMINA: CD-05

MASW-04

PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (21 m)"

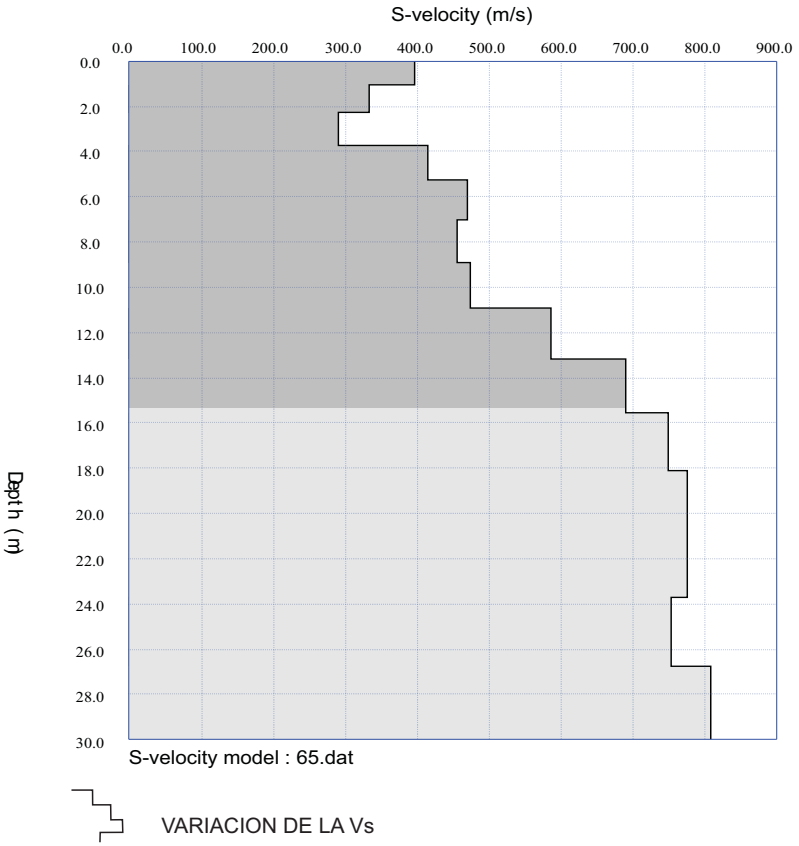
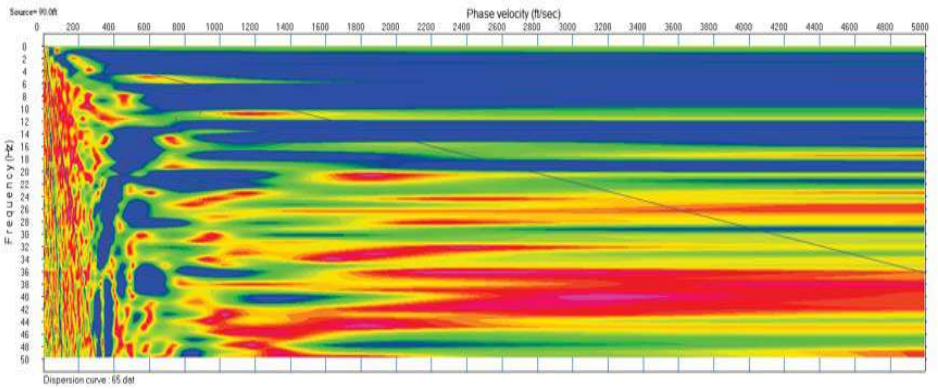
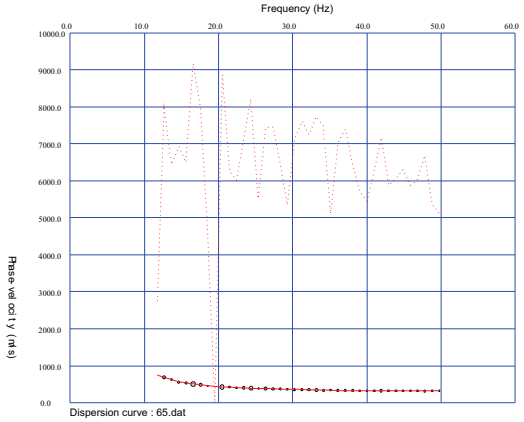


GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (21 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

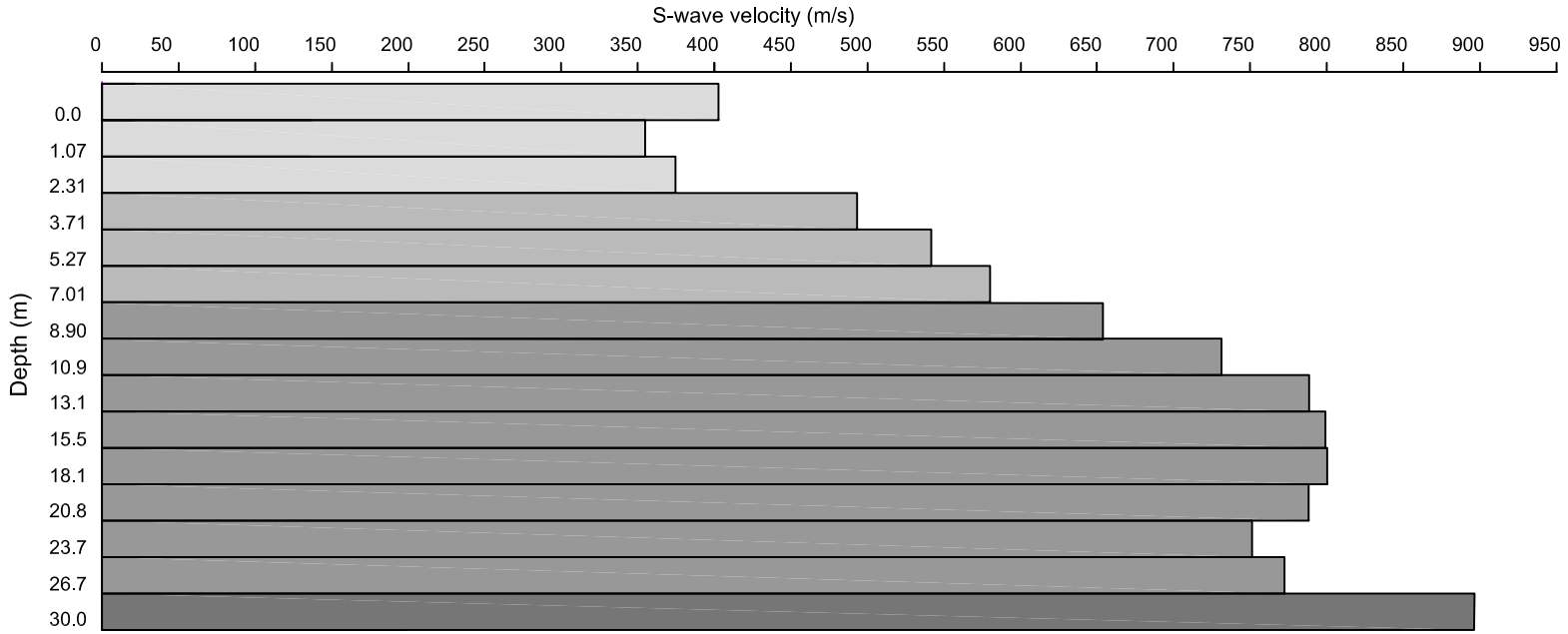
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-06
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

MASW-05

VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW



SOLICITADO POR:

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES INDECI PNUD 00066289

SOLICITADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores, Telefax. 511-241-7392

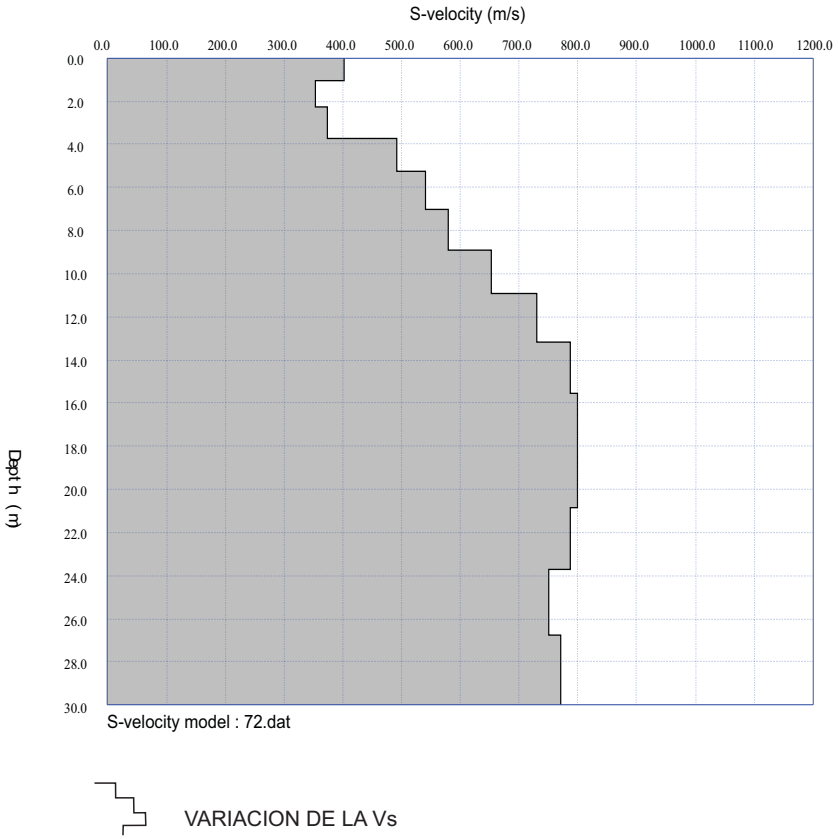
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR:	ESCALA:	LAMINA:
J. André Medina D.	GRÁFICA	PVF-05
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEB - 2013	

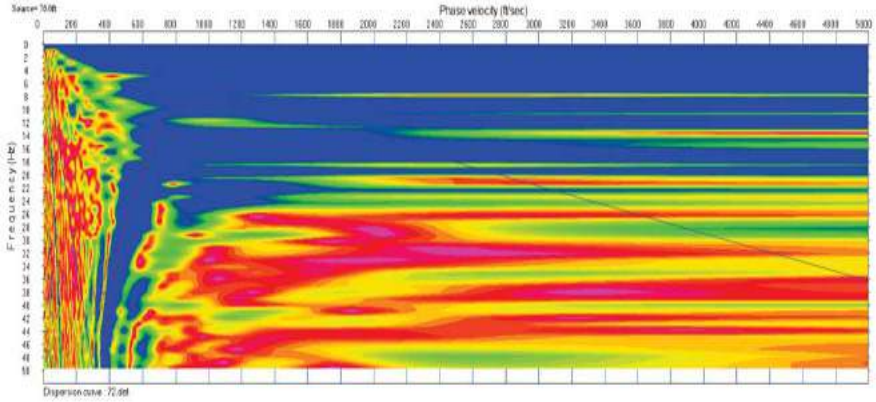
MASW-05

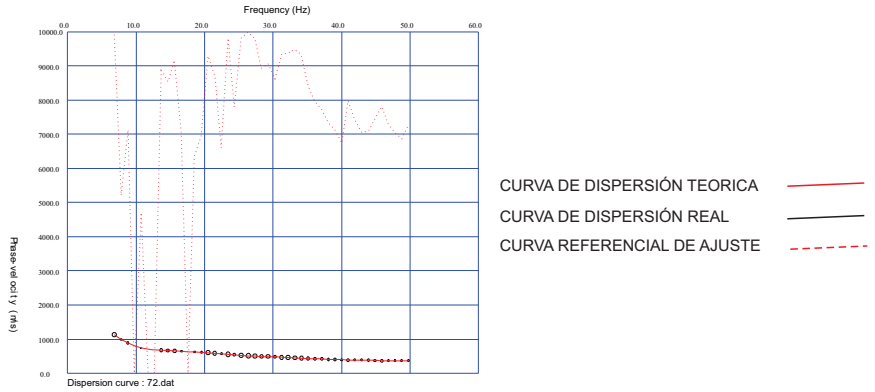
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D "MODO INVERSO (7 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN " MODO INVERSO (7 m)"





SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

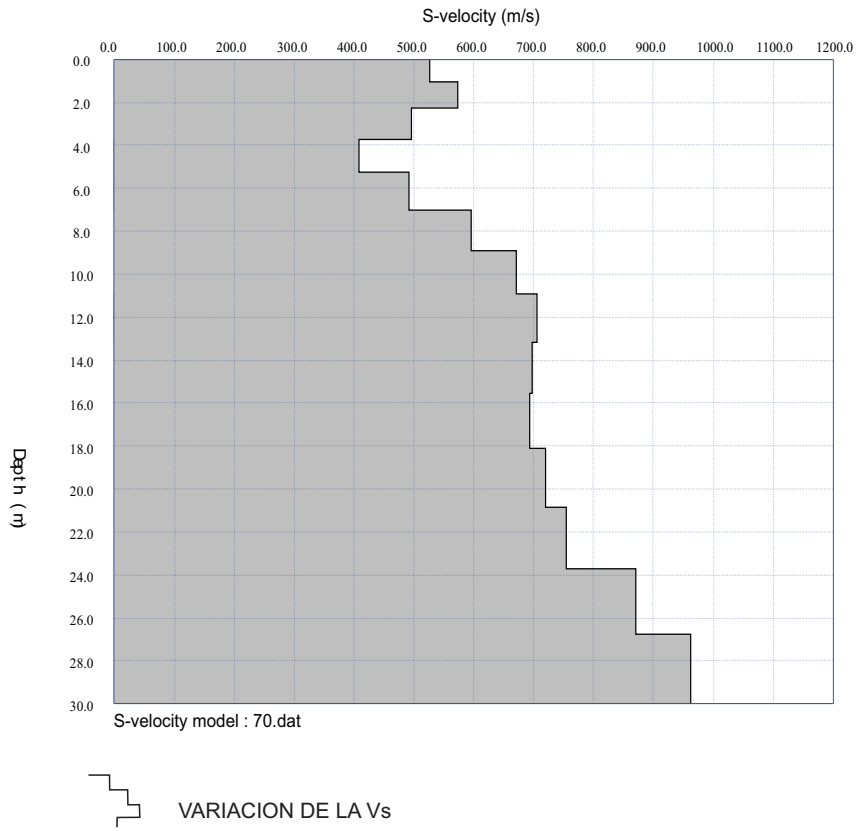
PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.	ESCALA: GRÁFICA	LAMINA: CD-01
REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.	FECHA: FEBRERO - 2013	

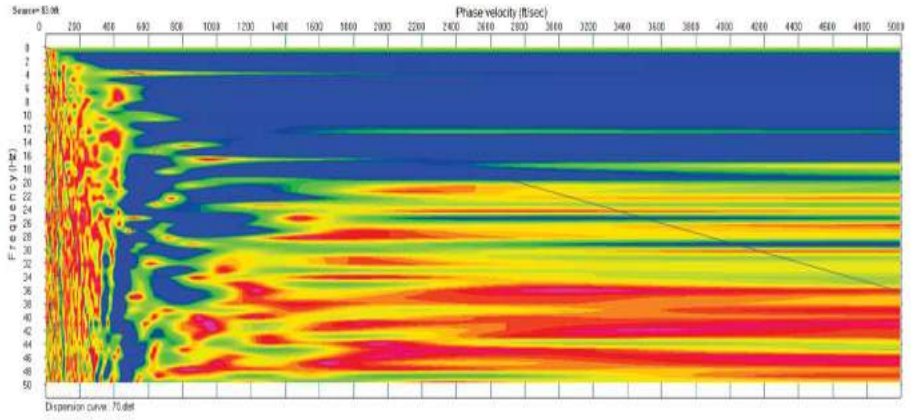
MASW-05

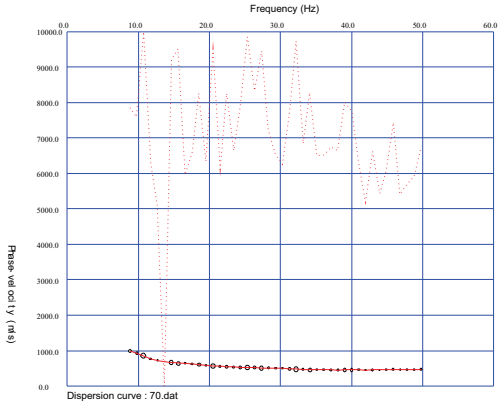
PERFIL DE VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE 1D
"MODO INVERSO (14 m)"



VARIACION DE LA Vs

GRÁFICO VELOCIDAD DE FASE VS FRECUENCIA - CURVA DE DISPERSIÓN
"MODO INVERSO (14 m)"





CURVA DE DISPERSIÓN TEORICA

CURVA DE DISPERSIÓN REAL

CURVA REFERENCIAL DE AJUSTE

SOLICITADO POR:

INDECI

PNUD

Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres Indeci PNUD 00066289

REALIZADO POR:

Geoinstruments International S.A.C.

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 330 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES HUACHIPA - PERD HUACHIPA

ESTUDIO DE MASW

REALIZADO POR: J. André Medina D.

REVISADO POR: Ing. Freddy Ccallo H.

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: FEBRERO - 2013

LAMINA: CD-02

8.6. ECUACIONES MATEMATICAS (PARAMETROS DINAMICOS)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

PARÁMETROS DINÁMICOS DEL SUBSUELO (CONSTANTES ELÁSTICAS)

- Módulo de volumen (incompresibilidad volumétrica) (K)
- Módulo de Young (E)
- Primera constante de Lame (λ)
- Módulo de Cizalla (rigidez) (G)
- Coeficiente de Poisson (v)
- Densidad Promedio (*p*)

$$K = \frac{E}{3(1-2v)} \qquad E = 2G(1+v)$$

$$G = pV_s^2 \qquad v = \frac{\left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 2}$$

Casos Específicos: Capacidad de Carga (Bearing capacity)

$$q_a = 2{,}4\ (10^{-4})pV_s$$

Relación de Vp/Vs según Poisson (v)

Vp/Vs	1,63	1,73	1,87
σ	0,20	0,25	0,3

Según Ukawa y Fukao 1981 – Huarachi P. 2003

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

8.7. TABLA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (Norma IBC 2000 y NEHRP)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

IBC TABLE 1615.1.1: Site Class Definitions (NEHRP)				
Site class	Soil profile name	Average properties in top 30 m, as per section 1615.1.5		
		Soils shear wave velocity, ns, (m/s)	Standard penetration resistance, N	Soil undrained shear strength, Su (psf)
A	Hard Rock	$n_s > 1500$	Not applicable	Not applicable
B	Rock	$760 < n_s \leq 1500$	Not applicable	Not applicable
C	Very dense soil & soft rock	$360 < n_s \leq 760$	$N > 50$	$Su \geq 2000$
D	Stiff soil profile	$180 < n_s \leq 360$	$15 \leq N \leq 50$	$1000 \leq Su \leq 2000$
E	Soft soil profile	$n_s < 180$	$N < 15$	$Su < 1000$
E	-	Any profile with more than 10 feet of soil having the following characteristic 1. Plasticity index $PI > 20$; 2. Moisture content $w \geq 40\%$, and 3. Undrained shear strength $Su < 1000$		
F	-	Any profile containing soils having one or more of the following characteristics: 1. Soils vulnerable to potential failure or collapse under seismic loading such as liquefiable soils, quick and highly sensitive clays, collapsible weakly cemented soils. 2. Peats and/or highly organic clays (H > 3.048m of peat and /or highly organic clay where H = thickness of the soil) 3. Very high plasticity clays (H > 7.62m with plasticity index $PI > 75$) 4. Very thick soft/medium stiff clays (H > 36.576m)		

Caracterización sísmica de suelos, según NEHRP (1993)

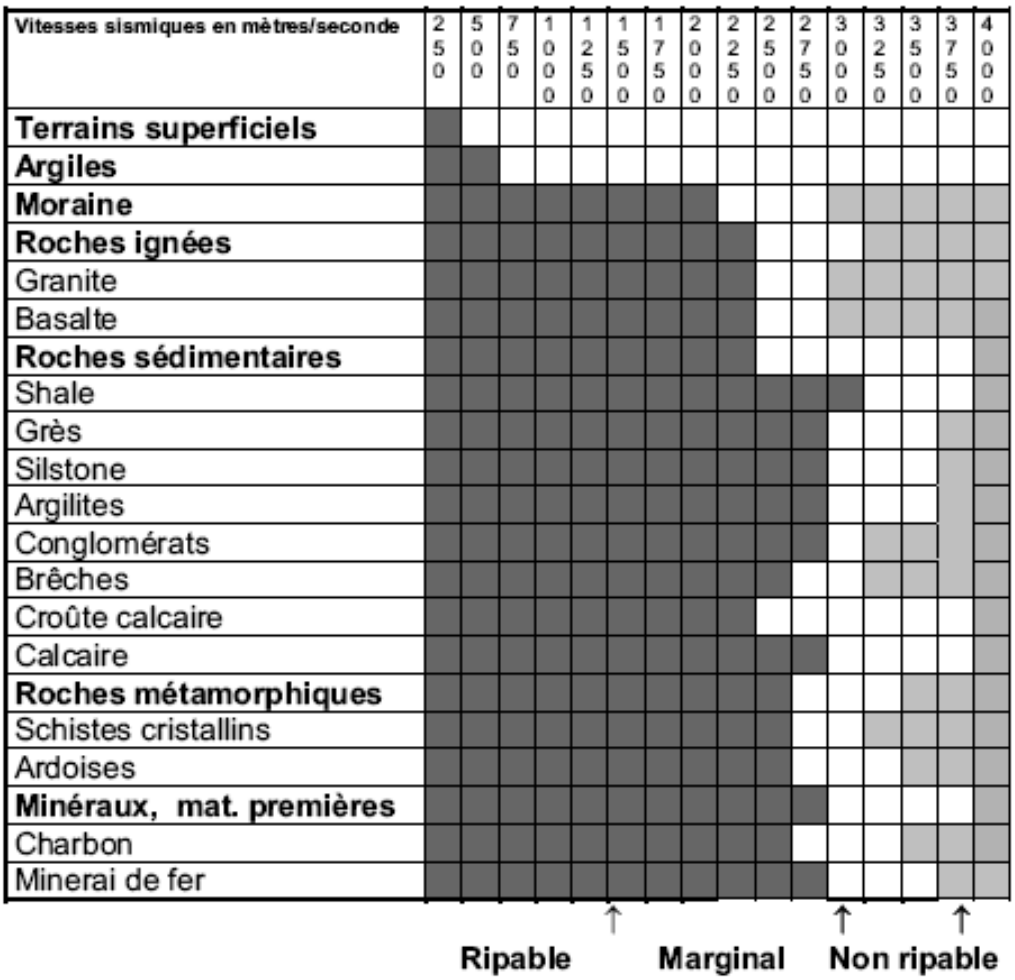
Tipo	VS 30 (m/s)	Descripción
A	>1500	Roca dura
B	760 – 1500	Roca
C	360 – 760	Suelo muy denso y Roca Blanda
D	180 – 360	Suelo rígido
E	< 180	Suelo Blando
F	Suelos especiales (licuables, colapsables, arcillas de muy alta plasticidad, suelos orgánicos de más de 3 m de espesor)	

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

8.8. TABLA DE VELOCIDADES (Caterpillar matériels)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Velocidades Sísmicas de Materiales: Jenny, J. et al 1999 (Caterpillar matériels et métho de, edición 23)



Ripable: Material que se remueve empleando únicamente dedo mecánico.
Marginal: Material que se remueve empleando pala mecánica.
Non Ripable: Material que se remueve con el uso de explosivos.

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

8.9. TABLA DE VELOCIDADES Vp de G. Vallejo

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Velocidades de Trasmisión de Ondas Longitudinales de Gonzales de Vallejo, 2003



8.10. Tabla de Densidades (Tellford et al, 2001.)

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

Densidades de Rocas y Suelos (Tellford et al, 2001)

Tipo de Roca	Rango (g/cm^3)	Promedio (g/cm^3)	Tipo de Roca	Rango (g/cm^3)	Promedio (g/cm^3)
Sedimentos			**Rocas Ígneas**		
Regolito	–	1.92	Riolitas	2.35 – 2.70	2.52
Suelo	1.2 – 2.4	1.92	Andesita	2.4 – 2.8	2.61
Arcilla	1.63 – 2.6	2.21	Granito	2.50 – 2.81	2.64
Grava	1.7 – 2.4	2.0	Grano Diorita	2.67 – 2.79	2.73
Arena	1.7 – 2.3	2.0	Porfirica	2.60 – 2.89	2.74
Arenisca	1.61 – 2.76	2.35	Cuarzodiorita	2.62 – 2.96	2.79
Lutitas	1.77 – 3.2	2.40	Diorita	2.72 – 2.99	2.85
Limonitas	1.93 – 2.90	2.55	Lavas	2.80 – 3.00	2.90
Dolomita	2.28 – 2.90	2.70	Diabasa	2.50 – 3.20	2.91
Rocas Sediment. (Promedio)	–	2.50	Basalto	2.70 – 3.30	2.99
Rocas Metamórficas			Gabro	2.70 - 3.50	3.03
Serpentina	2.4 – 3.10	2.78	Peridotitas	2.78 – 3.37	3.15
Cuarzita	2.5 – 2.70	2.60	Rocas Igneas Ácidas (Promedio)	2.30 – 3.11	2.61
Esquistos	2.39 – 2.9	2.64	Rocas Igneas Básicas (Promedio)	2.09 – 3.17	2.79
Metawacas	2.6 – 2.7	2.65			
Mármol	2.6 – 2.9	2.75			
Rocas Metamorf. (Promedio)	2.4 – 3.1	2.74			
Pizarra	2.7 – 2.9	2.79			
Gneis	2.59 – 3.0	2.80			
Anfibolita	2.90 – 3.04	2.96			

Tabla 4.2: Densidades de rocas (Telford *et al.*,2001)

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592

8.11. GALERÍA DE FOTOS

Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592



Foto nº 1: Equipo Sísmico y Toma de Datos (LS-01)



Foto Nº 2; Vista del Tendido de Cable y Geófonos (LS-01)



Foto Nº 3; Vista Generando Perturbación Sísmica (LS-02)

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592



Foto Nº 5; Vista de la Instalación de Geófonos (LS-03)



Foto Nº 6; Vista del Control de Datos (LS-03)



Foto Nº 7; Vista Generando Perturbación Sísmica (LS-04)

Geoinstruments
Calle Mártir Olaya 201, Oficina 403 Edificio Diagonal, Miraflores. Telefax. 511-241-7592



Foto Nº 8; Vista de Adquisición de Datos (LS-04)



Foto Nº 9; Vista del Tendido de Cable y Geófonos (LS-05)



Foto Nº 10: Equipo Sísmico (LS-05)



ANEXO V: ÁREA DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

ANALISIS HIDROLOGICO

ANEXO 01-1: (Resultados obtenidos con el software DISTRIB2)

DISTRIB Summary Analysis for Distribution Fit
File Name: Huachipa.dst

Distribution Type	Analysis Method	Standard Error	Kolmogorov Smirnov	Chi-Squared
Normal	Method of Moments	1.7425	0.1667	0.2222
Normal	Maximum Likelihood	1.7425	0.1667	0.2222
Log Normal	Method of Moments	1.3706	0.0556	0.2222
Log Normal	Maximum Likelihood	1.3706	0.0556	0.2222
3 Param Log Normal	Method of Moments	1.3334	0.1111	0.2222
3 Param Log Normal	Maximum Likelihood	1.2952	0.0556	0.1111
Pearson	Method of Moments	1.3487	0.0556	0.4444
Pearson	Maximum Likelihood	Convergence Not Achieved		
Log Pearson	Method of Moments	1.4759	0.0556	0.1111
Log Pearson	Maximum Likelihood	Convergence Not Achieved		
Gumbel	Method of Moments	1.4297	0.1111	0.3333
Gumbel	Maximum Likelihood	1.3511	0.0556	0.1111

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Normal Distribution, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.1667	Chi Square	0.2222
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.743

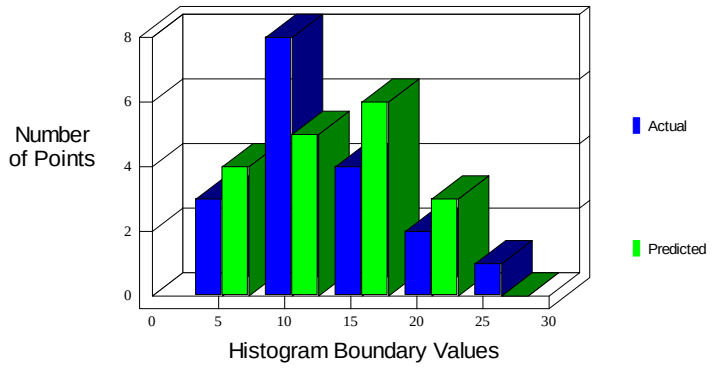
Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	3.298	2.267	3.944
02	0.1053	6.400	5.625	1.991	3.464
03	0.1579	7.500	7.201	1.828	3.180
04	0.2105	9.300	8.457	1.715	2.984
05	0.2632	9.800	9.539	1.633	2.842
06	0.3158	10.200	10.515	1.574	2.738
07	0.3684	11.200	11.422	1.532	2.666
08	0.4211	11.200	12.287	1.505	2.619
09	0.4737	11.600	13.128	1.492	2.596
10	0.5263	12.600	13.961	1.492	2.596
11	0.5789	13.700	14.802	1.505	2.619
12	0.6316	14.000	15.667	1.532	2.666
13	0.6842	14.700	16.574	1.574	2.738
14	0.7368	16.300	17.550	1.633	2.842
15	0.7895	18.400	18.632	1.715	2.984
16	0.8421	20.300	19.888	1.828	3.180
17	0.8947	23.300	21.464	1.991	3.464
18	0.9474	29.700	23.791	2.267	3.944

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Normal Distribution, Maximum Likelihood
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.1667	Chi Square	0.2222
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.743

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	3.298	2.267	3.944
02	0.1053	6.400	5.625	1.991	3.464
03	0.1579	7.500	7.201	1.828	3.180
04	0.2105	9.300	8.457	1.715	2.984
05	0.2632	9.800	9.539	1.633	2.842
06	0.3158	10.200	10.515	1.574	2.738
07	0.3684	11.200	11.422	1.532	2.666
08	0.4211	11.200	12.287	1.505	2.619
09	0.4737	11.600	13.128	1.492	2.596
10	0.5263	12.600	13.961	1.492	2.596
11	0.5789	13.700	14.802	1.505	2.619
12	0.6316	14.000	15.667	1.532	2.666
13	0.6842	14.700	16.574	1.574	2.738
14	0.7368	16.300	17.550	1.633	2.842
15	0.7895	18.400	18.632	1.715	2.984
16	0.8421	20.300	19.888	1.828	3.180
17	0.8947	23.300	21.464	1.991	3.464
18	0.9474	29.700	23.791	2.267	3.944

Histogram of Actual and Predicted Data



Distribution: Normal Distribution

Interval Size 5.28

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: 2 Parameter Log Normal, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.2222
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.371

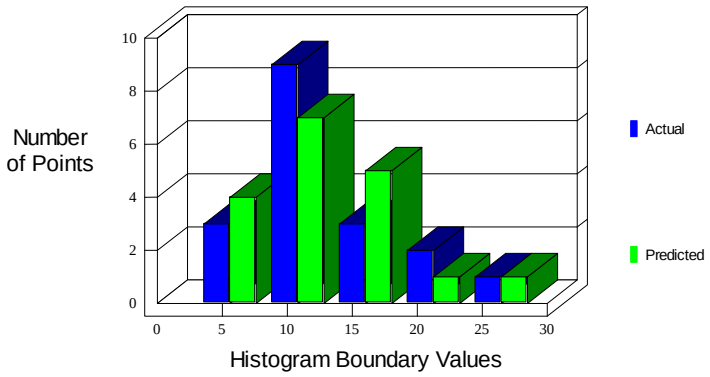
Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	5.977	1.792	3.118
02	0.1053	6.400	7.037	1.572	2.735
03	0.1579	7.500	7.861	1.426	2.481
04	0.2105	9.300	8.586	1.321	2.298
05	0.2632	9.800	9.264	1.248	2.171
06	0.3158	10.200	9.921	1.205	2.096
07	0.3684	11.200	10.573	1.192	2.075
08	0.4211	11.200	11.235	1.211	2.107
09	0.4737	11.600	11.919	1.262	2.197
10	0.5263	12.600	12.637	1.347	2.344
11	0.5789	13.700	13.406	1.466	2.551
12	0.6316	14.000	14.245	1.623	2.824
13	0.6842	14.700	15.182	1.822	3.170
14	0.7368	16.300	16.259	2.073	3.606
15	0.7895	18.400	17.542	2.392	4.163
16	0.8421	20.300	19.160	2.816	4.900
17	0.8947	23.300	21.402	3.427	5.963
18	0.9474	29.700	25.201	4.494	7.820

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: 2 Parameter Log Normal, Maximum Likelihood
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.2222
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.371

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	5.977	0.951	1.655
02	0.1053	6.400	7.037	0.984	1.712
03	0.1579	7.500	7.861	1.009	1.755
04	0.2105	9.300	8.586	1.034	1.799
05	0.2632	9.800	9.264	1.062	1.849
06	0.3158	10.200	9.921	1.096	1.908
07	0.3684	11.200	10.573	1.137	1.979
08	0.4211	11.200	11.235	1.188	2.066
09	0.4737	11.600	11.919	1.249	2.173
10	0.5263	12.600	12.637	1.324	2.304
11	0.5789	13.700	13.406	1.417	2.466
12	0.6316	14.000	14.245	1.532	2.667
13	0.6842	14.700	15.182	1.678	2.920
14	0.7368	16.300	16.259	1.865	3.245
15	0.7895	18.400	17.542	2.112	3.676
16	0.8421	20.300	19.160	2.459	4.278
17	0.8947	23.300	21.402	2.992	5.207
18	0.9474	29.700	25.201	4.011	6.980

Histogram of Actual and Predicted Data



Distribution: 2 Parameter Log Normal

Interval Size 5.22

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: 3 Parameter Log Normal, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.1111	Chi Square	0.2222
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.333

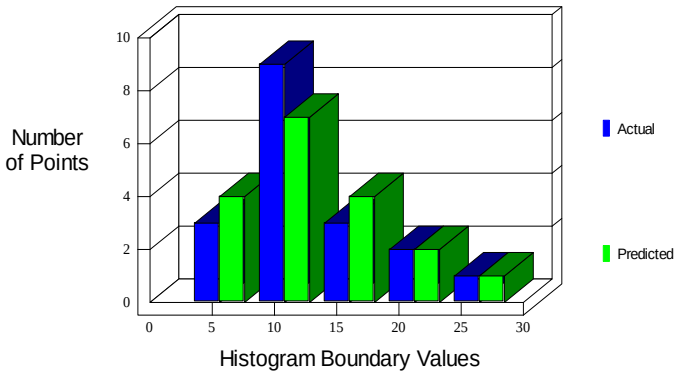
Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	4.990	1.852	3.223
02	0.1053	6.400	6.431	1.445	2.514
03	0.1579	7.500	7.498	1.323	2.303
04	0.2105	9.300	8.406	1.316	2.290
05	0.2632	9.800	9.231	1.359	2.364
06	0.3158	10.200	10.010	1.421	2.473
07	0.3684	11.200	10.767	1.490	2.592
08	0.4211	11.200	11.518	1.558	2.711
09	0.4737	11.600	12.278	1.623	2.824
10	0.5263	12.600	13.060	1.684	2.931
11	0.5789	13.700	13.881	1.743	3.032
12	0.6316	14.000	14.758	1.802	3.135
13	0.6842	14.700	15.717	1.866	3.247
14	0.7368	16.300	16.793	1.949	3.391
15	0.7895	18.400	18.044	2.073	3.607
16	0.8421	20.300	19.577	2.292	3.989
17	0.8947	23.300	21.629	2.741	4.770
18	0.9474	29.700	24.943	3.884	6.757

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: 3 Parameter Log Normal, Maximum Likelihood
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.1111
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.295

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	5.239	1.330	2.313
02	0.1053	6.400	6.589	1.232	2.143
03	0.1579	7.500	7.599	1.224	2.129
04	0.2105	9.300	8.466	1.245	2.166
05	0.2632	9.800	9.259	1.278	2.224
06	0.3158	10.200	10.014	1.317	2.292
07	0.3684	11.200	10.750	1.360	2.366
08	0.4211	11.200	11.485	1.406	2.446
09	0.4737	11.600	12.232	1.456	2.533
10	0.5263	12.600	13.005	1.511	2.630
11	0.5789	13.700	13.819	1.576	2.742
12	0.6316	14.000	14.695	1.654	2.878
13	0.6842	14.700	15.656	1.753	3.049
14	0.7368	16.300	16.741	1.885	3.279
15	0.7895	18.400	18.011	2.072	3.606
16	0.8421	20.300	19.578	2.358	4.104
17	0.8947	23.300	21.692	2.847	4.953
18	0.9474	29.700	25.147	3.890	6.768

Histogram of Actual and Predicted Data



Distribution: 3 Parameter Log Normal
Interval Size 5.22

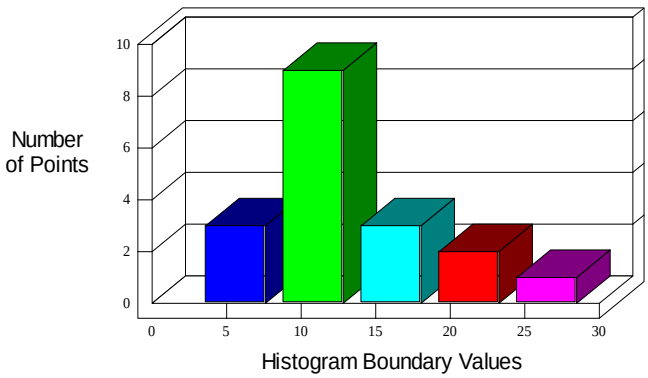
DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Pearson Distribution, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.4444

Standard Error = (SSE/n)^(1/2) 1.349

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	6.322	2.393	4.164
02	0.1053	6.400	7.127	1.462	2.544
03	0.1579	7.500	7.820	1.067	1.857
04	0.2105	9.300	8.469	1.010	1.758
05	0.2632	9.800	9.099	1.135	1.974
06	0.3158	10.200	9.729	1.316	2.290
07	0.3684	11.200	10.369	1.500	2.610
08	0.4211	11.200	11.031	1.669	2.904
09	0.4737	11.600	11.723	1.817	3.162
10	0.5263	12.600	12.459	1.944	3.382
11	0.5789	13.700	13.254	2.050	3.568
12	0.6316	14.000	14.128	2.140	3.724
13	0.6842	14.700	15.109	2.221	3.864
14	0.7368	16.300	16.239	2.305	4.012
15	0.7895	18.400	17.587	2.427	4.222
16	0.8421	20.300	19.283	2.660	4.628
17	0.8947	23.300	21.615	3.200	5.567
18	0.9474	29.700	25.502	4.683	8.148

Histogram of Actual Data



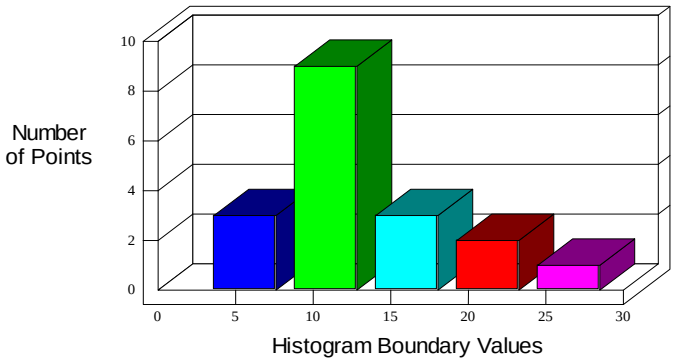
Interval Size 5.22

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Log Pearson Distribution, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.1111
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.476

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	6.153	1.031	1.794
02	0.1053	6.400	7.199	0.986	1.716
03	0.1579	7.500	8.009	0.994	1.729
04	0.2105	9.300	8.721	1.025	1.783
05	0.2632	9.800	9.385	1.069	1.860
06	0.3158	10.200	10.028	1.122	1.952
07	0.3684	11.200	10.666	1.181	2.055
08	0.4211	11.200	11.312	1.246	2.168
09	0.4737	11.600	11.979	1.317	2.291
10	0.5263	12.600	12.678	1.395	2.427
11	0.5789	13.700	13.427	1.482	2.578
12	0.6316	14.000	14.243	1.582	2.753
13	0.6842	14.700	15.154	1.703	2.964
14	0.7368	16.300	16.199	1.858	3.232
15	0.7895	18.400	17.445	2.069	3.600
16	0.8421	20.300	19.014	2.389	4.157
17	0.8947	23.300	21.185	2.951	5.134
18	0.9474	29.700	24.860	4.254	7.402

Histogram of Actual Data



Interval Size 5.22

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Gumbel Distribution, Method of Moments
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.1111	Chi Square	0.3333
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.430

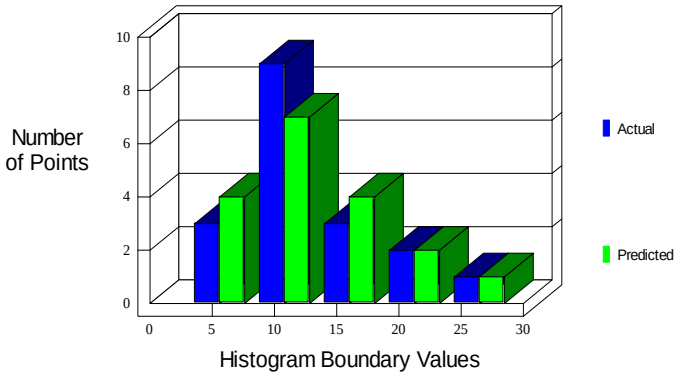
Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	3.892	1.880	3.271
02	0.1053	6.400	5.511	1.610	2.801
03	0.1579	7.500	6.710	1.442	2.510
04	0.2105	9.300	7.732	1.331	2.316
05	0.2632	9.800	8.665	1.261	2.195
06	0.3158	10.200	9.551	1.228	2.137
07	0.3684	11.200	10.417	1.230	2.140
08	0.4211	11.200	11.283	1.265	2.201
09	0.4737	11.600	12.166	1.333	2.319
10	0.5263	12.600	13.083	1.431	2.491
11	0.5789	13.700	14.053	1.562	2.718
12	0.6316	14.000	15.100	1.726	3.003
13	0.6842	14.700	16.255	1.927	3.354
14	0.7368	16.300	17.565	2.175	3.784
15	0.7895	18.400	19.111	2.484	4.323
16	0.8421	20.300	21.035	2.887	5.024
17	0.8947	23.300	23.660	3.458	6.017
18	0.9474	29.700	24.860	4.254	7.402

DISTRIB Comparison Between Actual and Predicted Data Page 1
File Name: *.dst
Distribution Method: Gumbel Distribution, Maximum Likelihood
Level of Confidence: 0.950 T Statistic: 1.74

Mean	13.5444	2nd Moment	39.9944
Degrees Freedom	17	Skew	0.9144
Kolmogorov-Smirnov	0.0556	Chi Square	0.1111
Standard Error = (SSE/n)^(1/2)			1.351

Sample Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Confidence +- Value
01	0.0526	3.600	5.474	1.293	2.251
02	0.1053	6.400	6.784	1.203	2.093
03	0.1579	7.500	7.754	1.164	2.025
04	0.2105	9.300	8.582	1.151	2.003
05	0.2632	9.800	9.337	1.157	2.014
06	0.3158	10.200	10.054	1.178	2.050
07	0.3684	11.200	10.755	1.212	2.110
08	0.4211	11.200	11.456	1.259	2.190
09	0.4737	11.600	12.171	1.318	2.293
10	0.5263	12.600	12.913	1.389	2.417
11	0.5789	13.700	13.698	1.475	2.566
12	0.6316	14.000	14.545	1.577	2.743
13	0.6842	14.700	15.480	1.699	2.956
14	0.7368	16.300	16.541	1.847	3.213
15	0.7895	18.400	17.792	2.032	3.535
16	0.8421	20.300	19.349	2.273	3.955
17	0.8947	23.300	21.474	2.617	4.554
18	0.9474	29.700	24.997	3.211	5.588

Histogram of Actual and Predicted Data



Distribution: Gumbel Distribution
Interval Size 5.22

ANEXO 01-2: (Resultados obtenidos con el software SMADA)

Distribution Analysis: Normal Distribution

Summary of Data

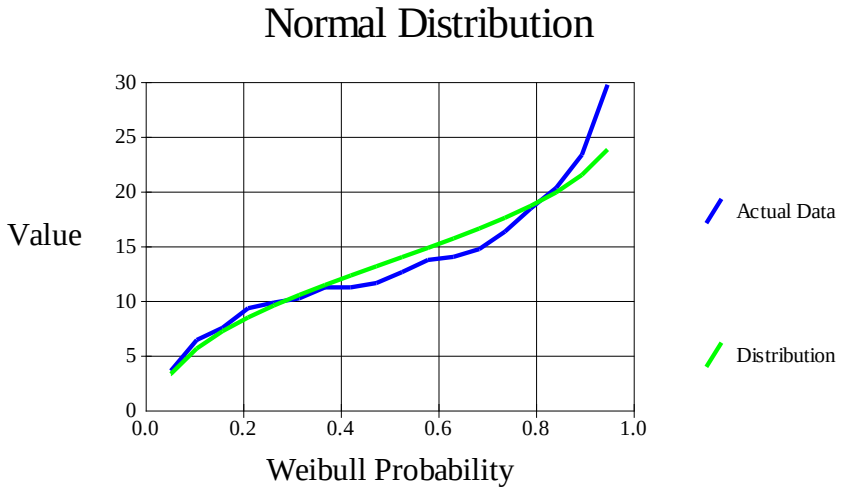
First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	3.2980	2.8381
2	0.1053	6.4000	5.6249	2.3888
3	0.1579	7.5000	7.2006	2.1113
4	0.2105	9.3000	8.4573	1.9130
5	0.2632	9.8000	9.5393	1.7644
6	0.3158	10.2000	10.5146	1.6528
7	0.3684	11.2000	11.4221	1.5723
8	0.4211	11.2000	12.2870	1.5198
9	0.4737	11.6000	13.1280	1.4938
10	0.5263	12.6000	13.9609	1.4938
11	0.5789	13.7000	14.8019	1.5198
12	0.6316	14.0000	15.6668	1.5723
13	0.6842	14.7000	16.5743	1.6528
14	0.7368	16.3000	17.5496	1.7644
15	0.7895	18.4000	18.6316	1.9130
16	0.8421	20.3000	19.8883	2.1113
17	0.8947	23.3000	21.4640	2.3888

18	0.9474	29.7000	23.7909	2.8381

Predictions

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	29.8369	4.1193
0.9900	100.0	28.2593	3.7751
0.9800	50.0	26.5354	3.4055
0.9600	25.0	24.6185	3.0058
0.9000	10.0	21.6503	2.4233
0.8000	5.0	18.8660	1.9481
0.6670	3.0	16.2715	1.6233
0.5000	2.0	13.5445	1.4906



Distribution Analysis: 2 Parameter Log Normal

Summary of Data

First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

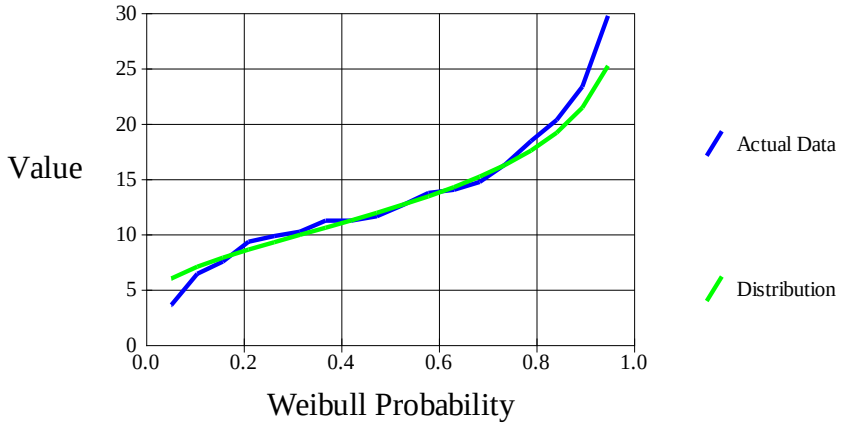
Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	5.9765	1.7919
2	0.1053	6.4000	7.0374	1.5721
3	0.1579	7.5000	7.8608	1.4257
4	0.2105	9.3000	8.5860	1.3205
5	0.2632	9.8000	9.2638	1.2477
6	0.3158	10.2000	9.9205	1.2049
7	0.3684	11.2000	10.5733	1.1923
8	0.4211	11.2000	11.2354	1.2112
9	0.4737	11.6000	11.9189	1.2624
10	0.5263	12.6000	12.6368	1.3470
11	0.5789	13.7000	13.4056	1.4664
12	0.6316	14.0000	14.2450	1.6231
13	0.6842	14.7000	15.1823	1.8221
14	0.7368	16.3000	16.2585	2.0726
15	0.7895	18.4000	17.5420	2.3923
16	0.8421	20.3000	19.1605	2.8162
17	0.8947	23.3000	21.4023	3.4268

18	0.9474	29.7000	25.2012	4.4944

---------- Predictions ----------

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	38.5308	8.3511
0.9900	100.0	34.4903	7.1734
0.9800	50.0	30.5578	6.0326
0.9600	25.0	26.7093	4.9248
0.9000	10.0	21.6841	3.5049
0.8000	5.0	17.8331	2.4671
0.6670	3.0	14.8629	1.7519
0.5000	2.0	12.2726	1.3005

2 Parameter Log Normal



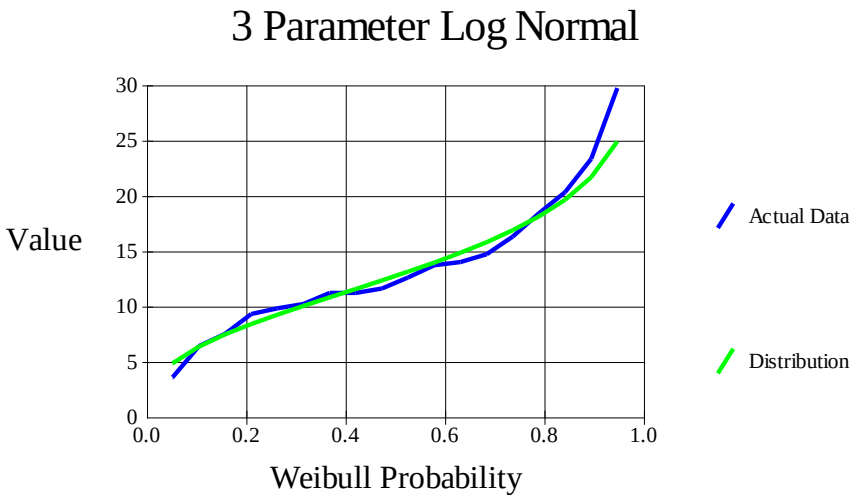
Distribution Analysis: 3 Parameter Log Normal

----------Summary of Data ----------

First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	4.8526	1.8380
2	0.1053	6.4000	6.3532	1.4515
3	0.1579	7.5000	7.4567	1.3390
4	0.2105	9.3000	8.3913	1.3331
5	0.2632	9.8000	9.2368	1.3727
6	0.3158	10.2000	10.0329	1.4305
7	0.3684	11.2000	10.8037	1.4941
8	0.4211	11.2000	11.5665	1.5576
9	0.4737	11.6000	12.3356	1.6186
10	0.5263	12.6000	13.1247	1.6769
11	0.5789	13.7000	13.9503	1.7335
12	0.6316	14.0000	14.8307	1.7914
13	0.6842	14.7000	15.7897	1.8564
14	0.7368	16.3000	16.8624	1.9398
15	0.7895	18.4000	18.1055	2.0641
16	0.8421	20.3000	19.6228	2.2788
17	0.8947	23.3000	21.6430	2.7067
18	0.9474	29.7000	24.8842	3.7718

Predictions			
Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	34.9652	9.5920
0.9900	100.0	32.0809	7.5984
0.9800	50.0	29.1419	5.8206
0.9600	25.0	26.1164	4.2941
0.9000	10.0	21.8908	2.7716
0.8000	5.0	18.3824	2.0975
0.6670	3.0	15.4656	1.8339
0.5000	2.0	12.7267	1.6481



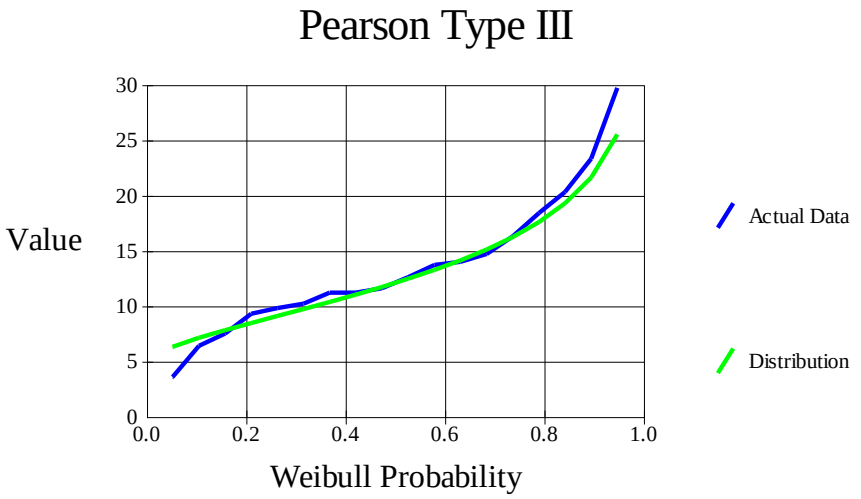
Distribution Analysis: Pearson Type III

Summary of Data

First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	6.3222	2.3931
2	0.1053	6.4000	7.1268	1.4623
3	0.1579	7.5000	7.8203	1.0670
4	0.2105	9.3000	8.4686	1.0103
5	0.2632	9.8000	9.0995	1.1346
6	0.3158	10.2000	9.7291	1.3159
7	0.3684	11.2000	10.3693	1.5001
8	0.4211	11.2000	11.0305	1.6689
9	0.4737	11.6000	11.7230	1.8170
10	0.5263	12.6000	12.4587	1.9436
11	0.5789	13.7000	13.2539	2.0503
12	0.6316	14.0000	14.1282	2.1405
13	0.6842	14.7000	15.1093	2.2208
14	0.7368	16.3000	16.2392	2.3055
15	0.7895	18.4000	17.5873	2.4266
16	0.8421	20.3000	19.2831	2.6600
17	0.8947	23.3000	21.6153	3.1996
18	0.9474	29.7000	25.5018	4.6830

Predictions			
Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	38.3212	12.7730
0.9900	100.0	34.5735	10.0599
0.9800	50.0	30.8111	7.5869
0.9600	25.0	27.0177	5.4260
0.9000	10.0	21.9066	3.2865
0.8000	5.0	17.8928	2.4606
0.6670	3.0	14.7745	2.1950
0.5000	2.0	12.0846	1.8829



Distribution Analysis: Log Pearson Type III

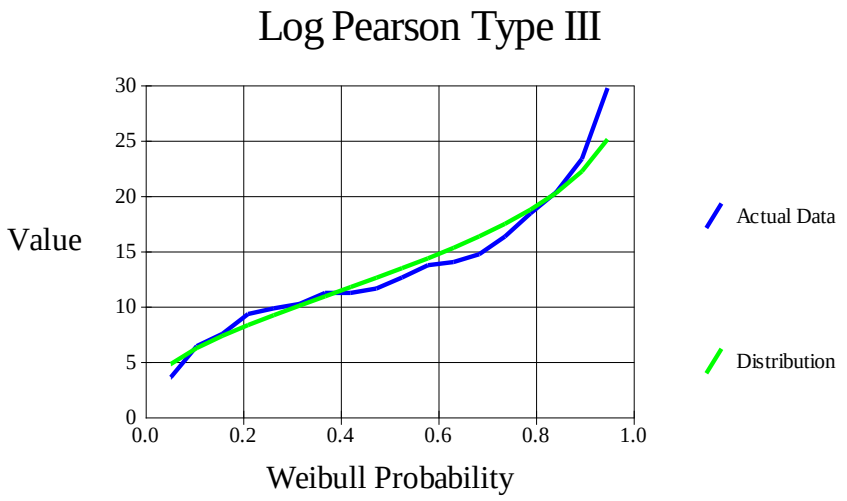
Summary of Data

First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	4.7904	1.4523
2	0.1053	6.4000	6.2154	1.3820
3	0.1579	7.5000	7.3281	1.3739
4	0.2105	9.3000	8.3021	1.4053
5	0.2632	9.8000	9.2019	1.4613
6	0.3158	10.2000	10.0606	1.5313
7	0.3684	11.2000	10.8992	1.6082
8	0.4211	11.2000	11.7329	1.6868
9	0.4737	11.6000	12.5746	1.7633
10	0.5263	12.6000	13.4368	1.8352
11	0.5789	13.7000	14.3349	1.9006
12	0.6316	14.0000	15.2855	1.9586
13	0.6842	14.7000	16.3097	2.0099
14	0.7368	16.3000	17.4383	2.0595
15	0.7895	18.4000	18.7196	2.1235
16	0.8421	20.3000	20.2398	2.2501
17	0.8947	23.3000	22.1812	2.5876
18	0.9474	29.7000	25.0832	3.6891

---------- Predictions ----------

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	32.4167	10.5077
0.9900	100.0	30.5693	8.1892
0.9800	50.0	28.4854	6.0842
0.9600	25.0	26.1156	4.2852
0.9000	10.0	22.4125	2.6465
0.8000	5.0	19.0007	2.1413
0.6670	3.0	15.9650	1.9937
0.5000	2.0	13.0023	1.8000



Distribution Analysis: Gumbel Extremal Type I

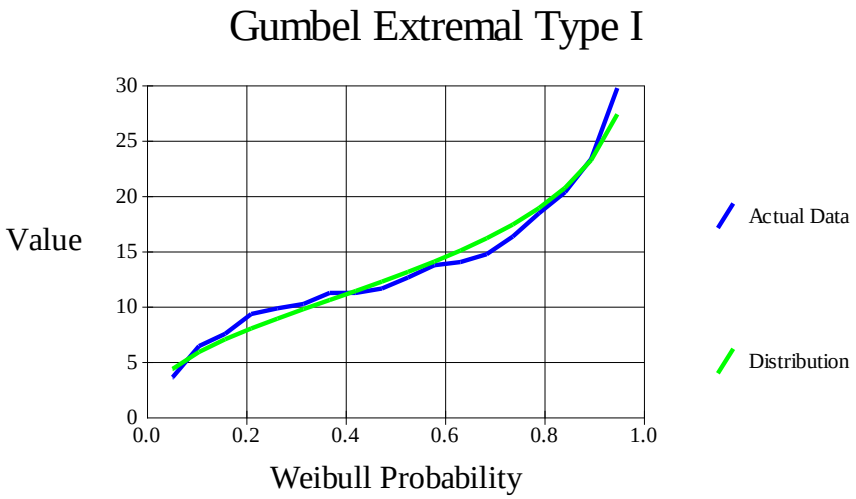
----------Summary of Data ----------

First Moment (mean) = 13.5444
Second Moment = 3.999e01
Skew = 8.393e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0526	3.6000	4.3345	1.8019
2	0.1053	6.4000	5.8798	1.5546
3	0.1579	7.5000	7.0231	1.4049
4	0.2105	9.3000	7.9985	1.3078
5	0.2632	9.8000	8.8884	1.2499
6	0.3158	10.2000	9.7338	1.2260
7	0.3684	11.2000	10.5603	1.2336
8	0.4211	11.2000	11.3868	1.2715
9	0.4737	11.6000	12.2295	1.3385
10	0.5263	12.6000	13.1046	1.4341
11	0.5789	13.7000	14.0300	1.5587
12	0.6316	14.0000	15.0284	1.7142
13	0.6842	14.7000	16.1302	1.9049
14	0.7368	16.3000	17.3810	2.1391
15	0.7895	18.4000	18.8554	2.4321
16	0.8421	20.3000	20.6911	2.8144
17	0.8947	23.3000	23.1958	3.3557
18	0.9474	29.7000	27.3487	4.2820

---------- Predictions ----------

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	41.0411	7.4320
0.9900	100.0	37.0360	6.5027
0.9800	50.0	33.0162	5.5751
0.9600	25.0	28.9665	4.6486
0.9000	10.0	23.5077	3.4243
0.8000	5.0	19.1873	2.5000
0.6670	3.0	15.7561	1.8382
0.5000	2.0	12.6619	1.3827



AJUSTE METODO DEL ERROR CUADRATICO MINIMO.- ESTACION AUTISHA

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

Prob.	P (mm.)	Normal		Log Normal II Paramet.		Log Normal III Paramet.		Pearson Tipo III		Log Pearson Tipo III		Gumbel	
	Po	Pe	$(Po-Pe)^2$	Pe	$(Po-Pe)^2$	Pe	$(Po-Pe)^2$	Pe	$(Po-Pe)^2$	Pe	$(Po-Pe)^2$	Pe	$(Po-Pe)^2$
0.0526	3.6	3.3	0.091	6.0	5.648	4.9	1.569	6.3	7.410	4.8	1.417	4.3	0.539
0.1053	6.4	5.6	0.601	7.0	0.406	6.4	0.002	7.1	0.528	6.2	0.034	5.9	0.271
0.1579	7.5	7.2	0.090	7.9	0.130	7.5	0.002	7.8	0.103	7.3	0.030	7.0	0.227
0.2105	9.3	8.5	0.710	8.6	0.510	8.4	0.826	8.5	0.691	8.3	0.996	8.0	1.694
0.2632	9.8	9.5	0.068	9.3	0.287	9.2	0.317	9.1	0.491	9.2	0.358	8.9	0.831
0.3158	10.2	10.5	0.099	9.9	0.078	10.0	0.028	9.7	0.222	10.1	0.019	9.7	0.217
0.3684	11.2	11.4	0.049	10.6	0.393	10.8	0.157	10.4	0.690	10.9	0.090	10.6	0.409
0.4211	11.2	12.3	1.182	11.2	0.001	11.6	0.134	11.0	0.029	11.7	0.284	11.4	0.035
0.4737	11.6	13.1	2.335	11.9	0.102	12.3	0.541	11.7	0.015	12.6	0.950	12.2	0.396
0.5263	12.6	14.0	1.852	12.6	0.001	13.1	0.275	12.5	0.020	13.4	0.700	13.1	0.255
0.5789	13.7	14.8	1.214	13.4	0.087	14.0	0.063	13.3	0.199	14.3	0.403	14.0	0.109
0.6316	14	15.7	2.778	14.2	0.060	14.8	0.690	14.1	0.016	15.3	1.652	15.0	1.058
0.6842	14.7	16.6	3.513	15.2	0.233	15.8	1.187	15.1	0.168	16.3	2.591	16.1	2.045
0.7368	16.3	17.5	1.562	16.3	0.002	16.9	0.316	16.2	0.004	17.4	1.296	17.4	1.169
0.7895	18.4	18.6	0.054	17.5	0.736	18.1	0.087	17.6	0.660	18.7	0.102	18.9	0.207
0.8421	20.3	19.9	0.169	19.2	1.299	19.6	0.459	19.3	1.034	20.2	0.004	20.7	0.153
0.8947	23.3	21.5	3.371	21.4	3.601	21.6	2.746	21.6	2.838	22.2	1.252	23.2	0.011
0.9474	29.7	23.8	34.918	25.2	20.239	24.9	23.192	25.5	17.625	25.1	21.315	27.3	5.528
			54.655		**33.813**		**32.591**		**32.743**		**33.493**		**15.155**

ANEXO 01-3:

Resultados (Software HIDROESTA)

Cálculo de la intensidad máxima de diseño para una duración y período de retorno dado

Trios de valores T, D e Imax:

Trío	T (años)	Duración (min)	Imáx (mm/hr)
1	200.0	5.0	44.0
2	200.0	10.0	32.9
3	200.0	15.0	26.8
4	200.0	20.0	23.0
5	200.0	30.0	18.2
6	200.0	60.0	12.0
7	100.0	5.0	40.1
8	100.0	10.0	30.0
9	100.0	15.0	24.4
10	100.0	20.0	20.9
11	100.0	30.0	16.6
12	100.0	60.0	10.9
13	50.0	5.0	36.1
14	50.0	10.0	27.0
15	50.0	15.0	22.0
16	50.0	20.0	18.9
17	50.0	30.0	15.0
18	50.0	60.0	9.8
19	25.0	5.0	32.2
20	25.0	10.0	24.1
21	25.0	15.0	19.7
22	25.0	20.0	16.8
23	25.0	30.0	13.3
24	25.0	60.0	8.8
25	10.0	5.0	27.0
26	10.0	10.0	20.2
27	10.0	15.0	16.5
28	10.0	20.0	14.1
29	10.0	30.0	11.2
30	10.0	60.0	7.3
31	5.0	5.0	23.1
32	5.0	10.0	17.3
33	5.0	15.0	14.1
34	5.0	20.0	12.1
35	5.0	30.0	9.6
36	5.0	60.0	6.3
37	3.0	5.0	20.2
38	3.0	10.0	15.1
39	3.0	15.0	12.3
40	3.0	20.0	10.6
41	3.0	30.0	8.4
42	3.0	60.0	5.5
43	2.0	5.0	17.9
44	2.0	10.0	13.4
45	2.0	15.0	10.9
46	2.0	20.0	9.4
47	2.0	30.0	7.4
48	2.0	60.0	4.9

Ecuación de ajuste de correlación potencial múltiple:

Ecuación	R	R^2	Se
Imáx = 40.6613*T^(0.1934) *D^(-0.5259)	0.9953	0.9907	1.1139

Cálculo de Imáx para un valor de T y D:

Para T = 50 años y
Para D = 60 min
El valor de Imáx es: Imáx = 10.06 mm/hr

ANEXO 01-4:

Valores de CNII

Tipo de suelo	Textura del suelo
A	Arenas con poco limo y arcilla;
	Suelos muy permeables
B	Arenas finas y limos
C	Arenas nuy finas, limos, suelos con
	alto contenido de arcilla
	Arcillas en grandes cantidades;
D	suelos poco profundos con
	subhorizonres de roca sana; suelos
	muy impermeables.

Fuente: Aparicio Francisco.-Fundamentos de Hidrología de Superficie

Números de escurrimiento						
Uso de la tierra y cobertura	Tratamiento del suelo	Pendiente del terreno en %	Tipo de Suelo			
			A	B	C	D
Sin cultivo	Surcos rectos	-	77	86	91	94
Cultivo en surco	Surcos rectos	>1	72	81	88	91
	Surcos rectos	<1	67	78	85	89
	Contorneo	>1	70	79	84	88
	Contorneo	<1	65	75	82	86
	Terrazas	>1	66	74	80	82
	Terrazas	<1	62	71	78	81
Cereales	Surcos rectos	>1	65	76	84	88
	Surcos rectos	<1	63	75	83	87
	Contorneo	>1	63	74	82	85
	Contorneo	<1	61	73	81	84
	Terrazas	>1	61	72	79	82
	Terrazas	<1	59	70	78	81
Leguninosas o	Surcos rectos	>1	66	77	85	89
praderas con	Surcos rectos	<1	58	72	81	85
rotación	Contorneo	>1	64	75	83	85
	Contorneo	<1	55	69	78	83
	Terrazas	>1	63	73	80	83
	Terrazas	<1	51	67	76	80
Pastizales		>1	68	79	86	89
		<1	39	61	74	80
	Contorneo	>1	47	67	81	88
	Contorneo	<1	6	35	70	79
Pradera permanente		<1	30	58	71	78
Bosques naturales						
Muy ralo			56	75	86	91
Ralo			46	68	78	84
Normal			36	60	70	77
Espeso			26	52	62	69
Muy Espeso			15	44	54	61
Caminos						
De terracería			72	82	87	89
Con superficie dura			74	84	90	92

Fuente: Aparicio Francisco.-Fundamentos de Hidrología de Superficie

ANEXO 01-5:

PARAMETROS Y CALCULOS EN LA SUBCUENCA

Subcuenca	Parámetros físicos			Parámetros de cálculos						
	Área A (Km2)	Longitud del cauce L (Km)	Pendiente S (%)	Factor de rugosidad n	Tiempo de Concentración tc (h)	Tiempo de Retraso tr (h)	Duración en exceso de (h)	Tiempo pico tp (h)	Tiempo base tb (h)	Caudal Unitario o pico qp (m3/s/mm)
Jicamarca	290 *	30	8	0.6	4.22	2.53	4.11	4.59	12.25	13.14

- Área de la zona de influencia de la Estación meteorológica

PRECIPITACION PARA CADA TIEMPO DE RETORNO (Tr)

Subcuenca	Altura de lluvia P (mm.) para cada Tr								
	2	3	5	10	20	25	50	100	200
Jicamarca	10.44	11.30	12.47	14.26	16.30	17.02	19.47	22.26	25.45

PRECIPITACION EFECTIVA PARA CADA TIEMPO DE RETORNO (Tr)

Subcuenca	Lluvia Efectiva Pe (mm.) para cada Tr								
	2	3	5	10	20	25	50	100	200
Jicamarca	0.70	0.94	1.33	2.01	2.92	3.27	4.54	6.16	8.17

CAUDALES PARA CADA TIEMPO DE RETORNO (Tr)

Subcuenca	Q max. (m3/s)								
	2	3	5	10	20	25	50	100	200
Jicamarca	9.17	12.40	17.47	26.48	38.41	42.97	59.71	80.90	107.35

ANEXO1-6:

HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 5 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

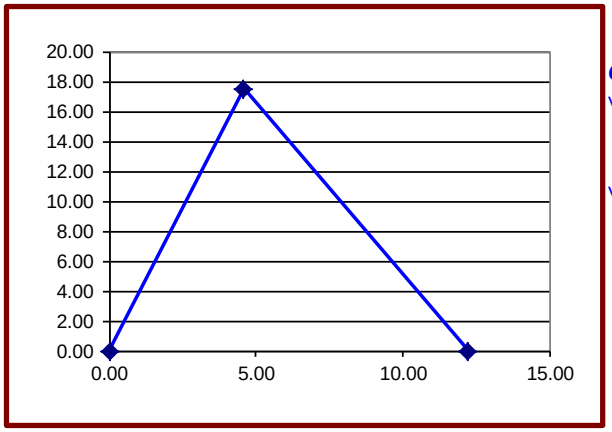
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	1.33	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**17.49**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	17.49
12.25	0.00



Comprobación:

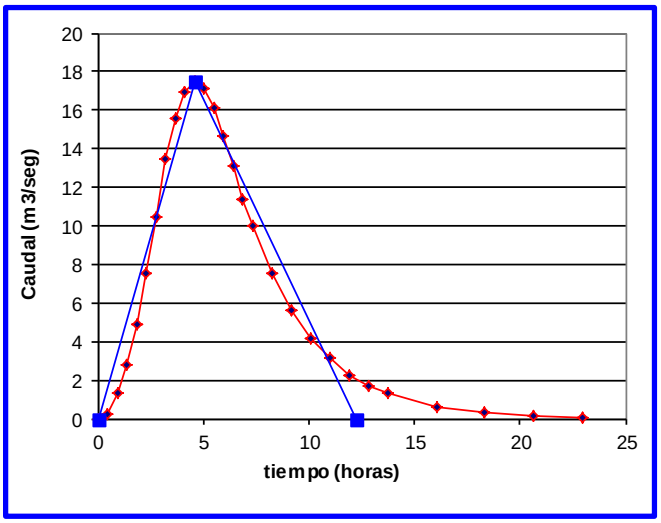
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

385564 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

385700 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	0.26
0.2	0.075	0.92	1.31
0.3	0.16	1.38	2.80
0.4	0.28	1.83	4.90
0.5	0.43	2.29	7.52
0.6	0.6	2.75	10.49
0.7	0.77	3.21	13.47
0.8	0.89	3.67	15.56
0.9	0.97	4.13	16.96
1	1	4.59	17.49
1.1	0.98	5.05	17.14
1.2	0.92	5.50	16.09
1.3	0.84	5.96	14.69
1.4	0.75	6.42	13.12
1.5	0.65	6.88	11.37
1.6	0.57	7.34	9.97
1.8	0.43	8.26	7.52
2	0.32	9.17	5.60
2.2	0.24	10.09	4.20
2.4	0.18	11.01	3.15
2.6	0.13	11.93	2.27
2.8	0.098	12.84	1.71
3	0.075	13.76	1.31
3.5	0.036	16.06	0.63
4	0.018	18.35	0.31
4.5	0.009	20.64	0.16
5	0.004	22.94	0.07



HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 10 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

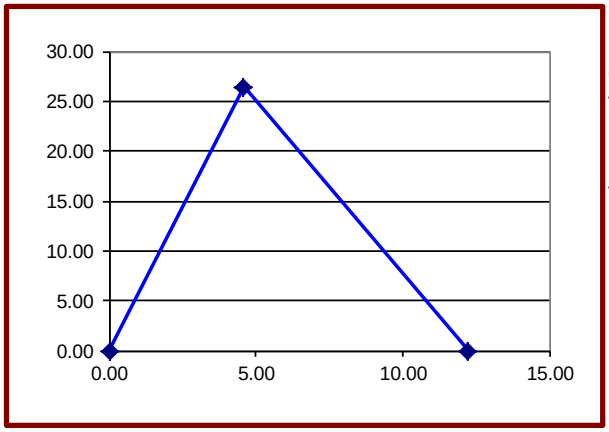
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	2.01	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**26.43**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	26.43
12.25	0.00



Comprobación:

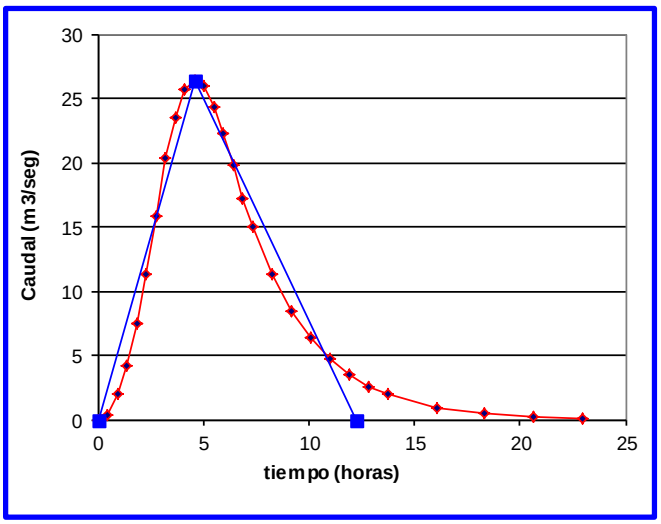
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

582695 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

582900 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	0.40
0.2	0.075	0.92	1.98
0.3	0.16	1.38	4.23
0.4	0.28	1.83	7.40
0.5	0.43	2.29	11.37
0.6	0.6	2.75	15.86
0.7	0.77	3.21	20.35
0.8	0.89	3.67	23.52
0.9	0.97	4.13	25.64
1	1	4.59	26.43
1.1	0.98	5.05	25.90
1.2	0.92	5.50	24.32
1.3	0.84	5.96	22.20
1.4	0.75	6.42	19.82
1.5	0.65	6.88	17.18
1.6	0.57	7.34	15.07
1.8	0.43	8.26	11.37
2	0.32	9.17	8.46
2.2	0.24	10.09	6.34
2.4	0.18	11.01	4.76
2.6	0.13	11.93	3.44
2.8	0.098	12.84	2.59
3	0.075	13.76	1.98
3.5	0.036	16.06	0.95
4	0.018	18.35	0.48
4.5	0.009	20.64	0.24
5	0.004	22.94	0.11



HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 25 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

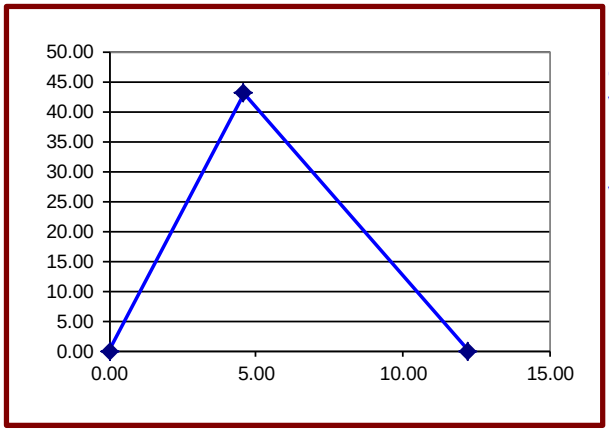
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	3.27	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**43.00**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	43.00
12.25	0.00



Comprobación:

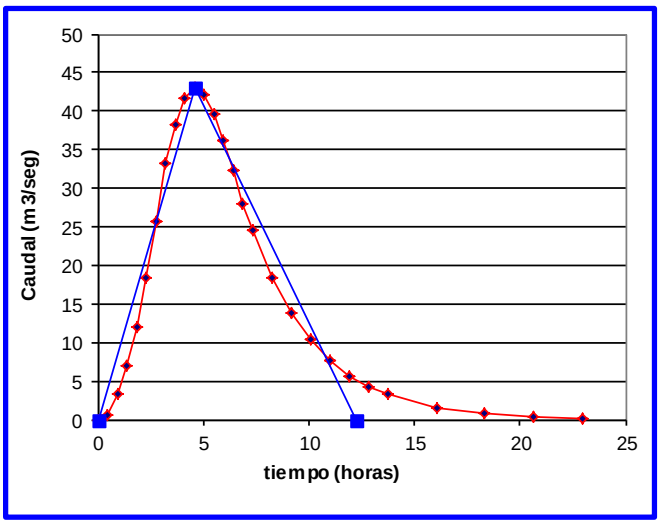
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

947966 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

948300 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	0.64
0.2	0.075	0.92	3.22
0.3	0.16	1.38	6.88
0.4	0.28	1.83	12.04
0.5	0.43	2.29	18.49
0.6	0.6	2.75	25.80
0.7	0.77	3.21	33.11
0.8	0.89	3.67	38.27
0.9	0.97	4.13	41.71
1	1	4.59	43.00
1.1	0.98	5.05	42.14
1.2	0.92	5.50	39.56
1.3	0.84	5.96	36.12
1.4	0.75	6.42	32.25
1.5	0.65	6.88	27.95
1.6	0.57	7.34	24.51
1.8	0.43	8.26	18.49
2	0.32	9.17	13.76
2.2	0.24	10.09	10.32
2.4	0.18	11.01	7.74
2.6	0.13	11.93	5.59
2.8	0.098	12.84	4.21
3	0.075	13.76	3.22
3.5	0.036	16.06	1.55
4	0.018	18.35	0.77
4.5	0.009	20.64	0.39
5	0.004	22.94	0.17



HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 50 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

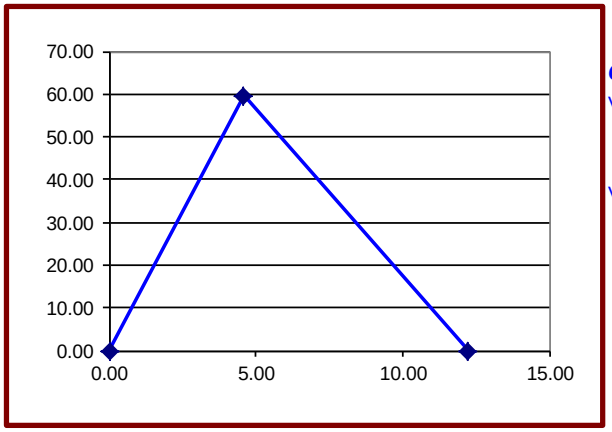
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	4.54	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**59.70**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	59.70
12.25	0.00



Comprobación:

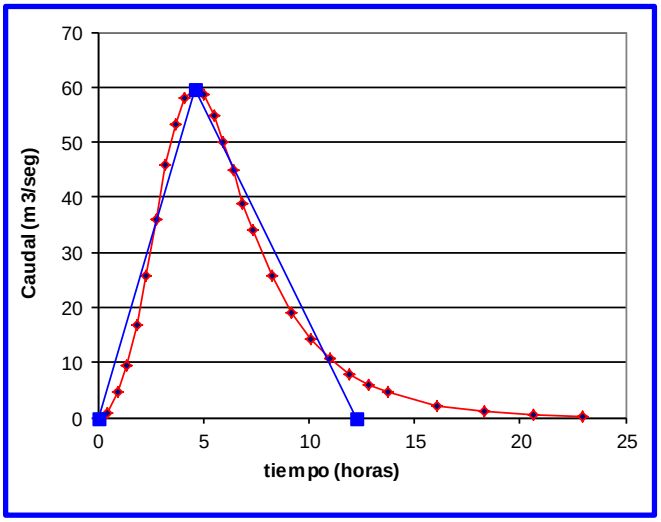
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

1316137 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

1316600 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	0.90
0.2	0.075	0.92	4.48
0.3	0.16	1.38	9.55
0.4	0.28	1.83	16.72
0.5	0.43	2.29	25.67
0.6	0.6	2.75	35.82
0.7	0.77	3.21	45.97
0.8	0.89	3.67	53.13
0.9	0.97	4.13	57.91
1	1	4.59	59.70
1.1	0.98	5.05	58.50
1.2	0.92	5.50	54.92
1.3	0.84	5.96	50.15
1.4	0.75	6.42	44.77
1.5	0.65	6.88	38.80
1.6	0.57	7.34	34.03
1.8	0.43	8.26	25.67
2	0.32	9.17	19.10
2.2	0.24	10.09	14.33
2.4	0.18	11.01	10.75
2.6	0.13	11.93	7.76
2.8	0.098	12.84	5.85
3	0.075	13.76	4.48
3.5	0.036	16.06	2.15
4	0.018	18.35	1.07
4.5	0.009	20.64	0.54
5	0.004	22.94	0.24



HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 100 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

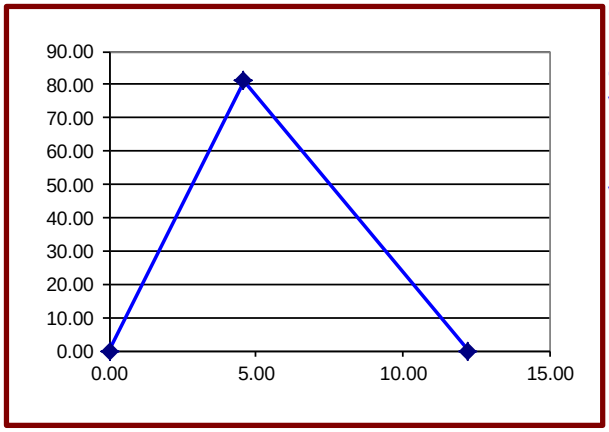
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	6.16	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**81.00**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	81.00
12.25	0.00



Comprobación:

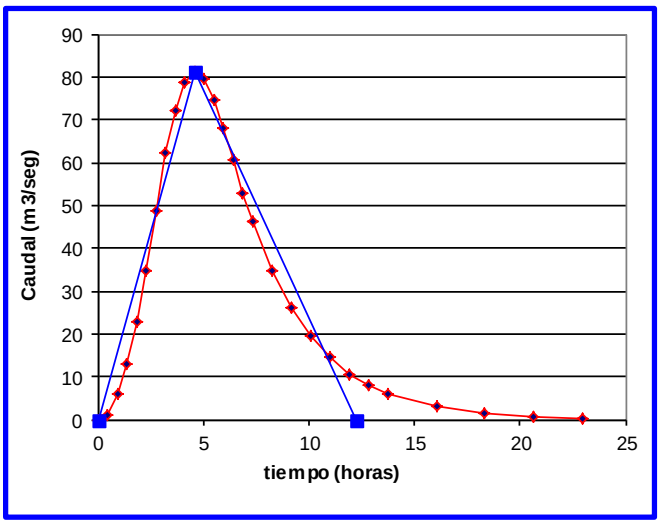
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

1785771 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

1786400 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	1.22
0.2	0.075	0.92	6.08
0.3	0.16	1.38	12.96
0.4	0.28	1.83	22.68
0.5	0.43	2.29	34.83
0.6	0.6	2.75	48.60
0.7	0.77	3.21	62.37
0.8	0.89	3.67	72.09
0.9	0.97	4.13	78.57
1	1	4.59	81.00
1.1	0.98	5.05	79.38
1.2	0.92	5.50	74.52
1.3	0.84	5.96	68.04
1.4	0.75	6.42	60.75
1.5	0.65	6.88	52.65
1.6	0.57	7.34	46.17
1.8	0.43	8.26	34.83
2	0.32	9.17	25.92
2.2	0.24	10.09	19.44
2.4	0.18	11.01	14.58
2.6	0.13	11.93	10.53
2.8	0.098	12.84	7.94
3	0.075	13.76	6.08
3.5	0.036	16.06	2.92
4	0.018	18.35	1.46
4.5	0.009	20.64	0.73
5	0.004	22.94	0.32



HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR
CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS (Tr = 200 AÑOS)
QUEBRADA JICAMARCA

Datos de entrada

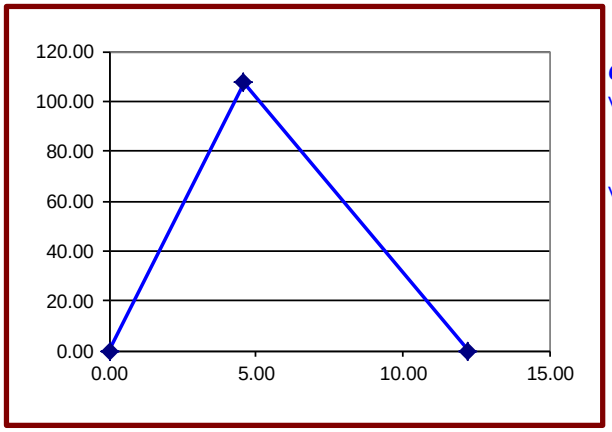
Long. cauce=	30	km.
S=	8	%
n=	0.6	
Area=	290	km2
Pe=	8.17	mm.
Duración de Pe=	4.11	horas

Cálculos

Pendiente=	0.08	m/m
t conc=	253.2	minutos
t conc=	4.22	horas
tiempo punta=	**4.59**	horas
tiempo base=	12.25	horas
Caudal de la punta=	**107.43**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
4.59	107.43
12.25	0.00



Comprobación:

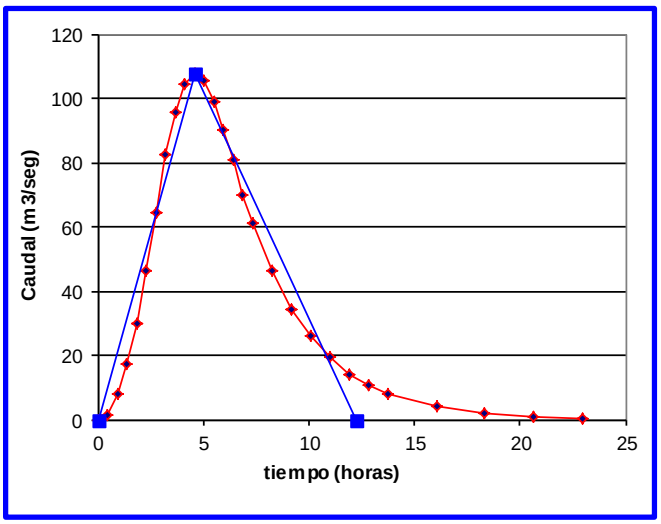
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2):

2368466 m3

Volumen total (área cuenca X lámina agua caída):

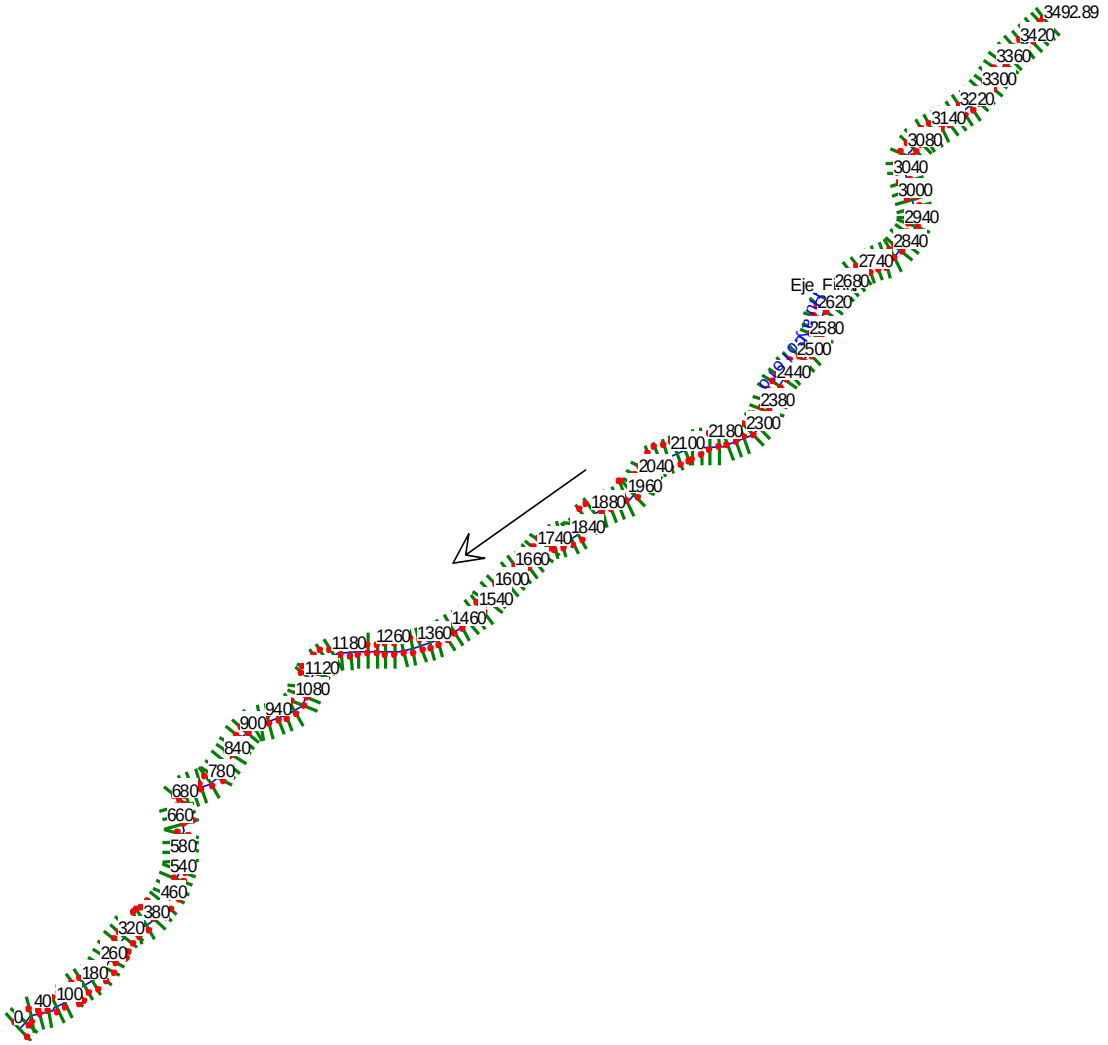
2369300 m3

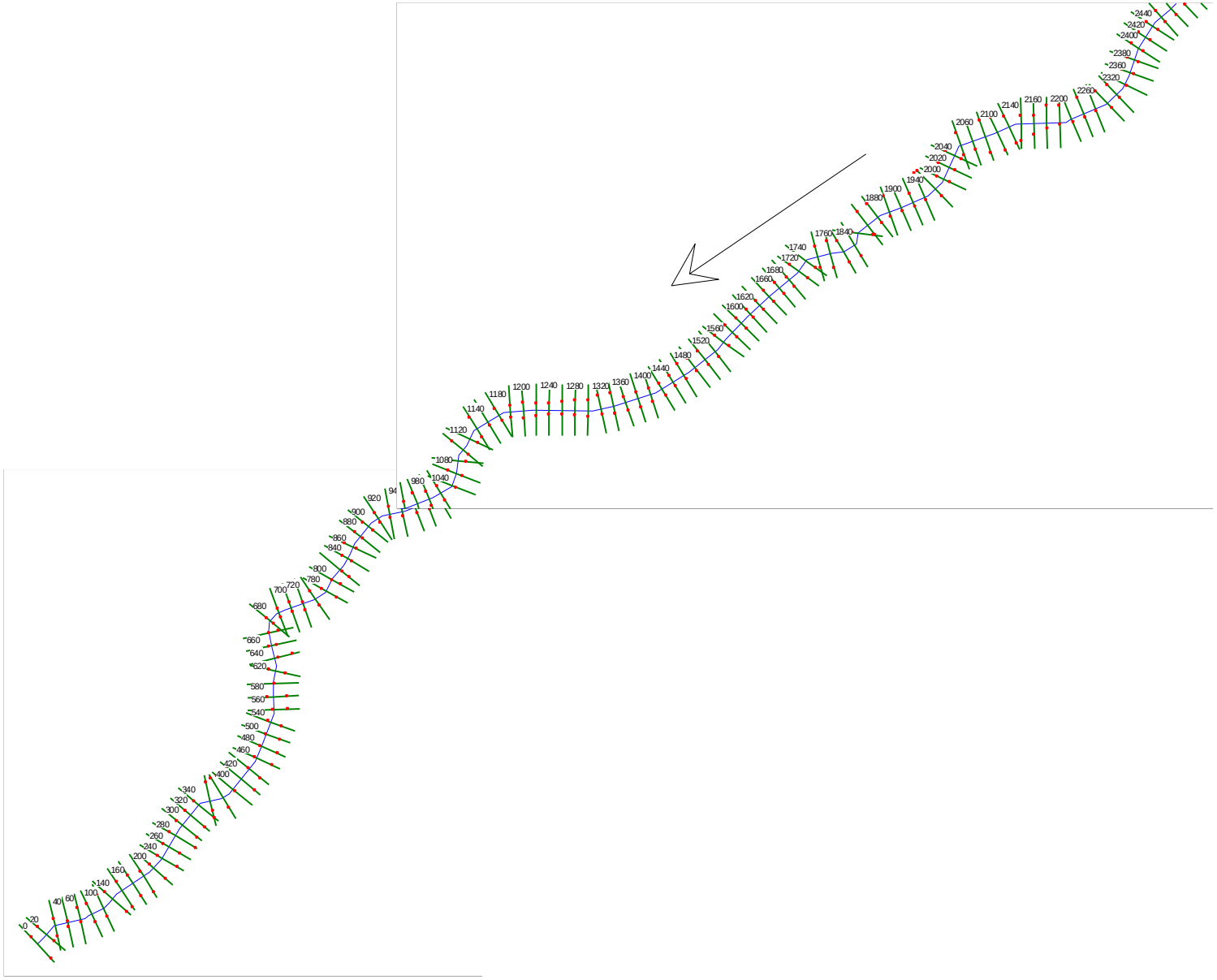
t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.46	1.61
0.2	0.075	0.92	8.06
0.3	0.16	1.38	17.19
0.4	0.28	1.83	30.08
0.5	0.43	2.29	46.20
0.6	0.6	2.75	64.46
0.7	0.77	3.21	82.72
0.8	0.89	3.67	95.61
0.9	0.97	4.13	104.21
1	1	4.59	107.43
1.1	0.98	5.05	105.28
1.2	0.92	5.50	98.84
1.3	0.84	5.96	90.24
1.4	0.75	6.42	80.57
1.5	0.65	6.88	69.83
1.6	0.57	7.34	61.24
1.8	0.43	8.26	46.20
2	0.32	9.17	34.38
2.2	0.24	10.09	25.78
2.4	0.18	11.01	19.34
2.6	0.13	11.93	13.97
2.8	0.098	12.84	10.53
3	0.075	13.76	8.06
3.5	0.036	16.06	3.87
4	0.018	18.35	1.93
4.5	0.009	20.64	0.97
5	0.004	22.94	0.43



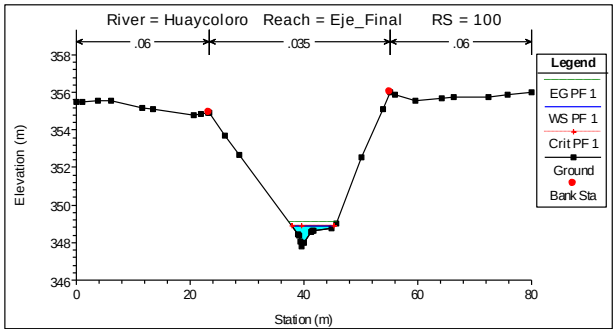
ANEXO 01-7: MODELAMIENTO-SOFTWARE HEC-RAS

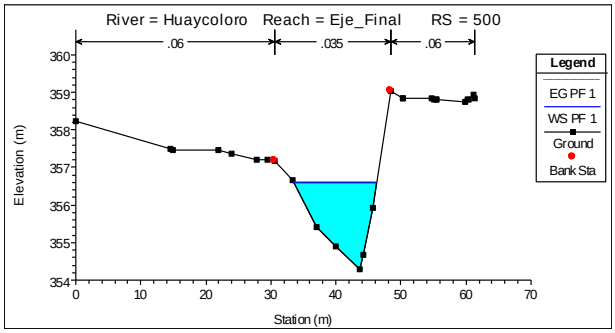
PLANTA-SECCIONES TRANSVERSALES

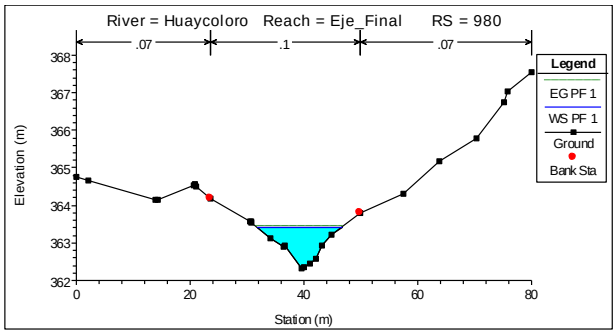


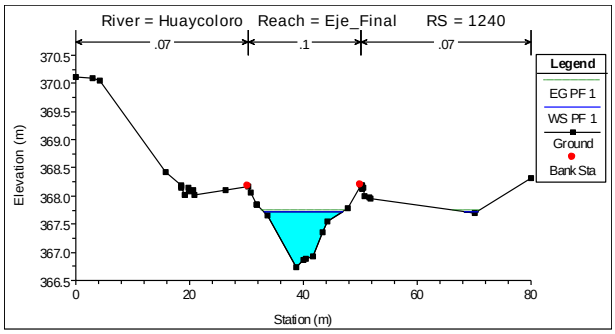

0
20
40
60
100
140
160
200
240
260
280
300
320
340
400
420
460
480
500
540
560
580
620
640
660
680
700
720
780
800
840
860
880
900
920
94
980
1040
1080
1120
1140
1180
1200
1240
1280
1320
1360
1400
1440
1480
1520
1560
1600
1620
1660
1680
1720
1740
1760
1840
1880
1900
1940
2000
2020
2040
2060
2100
2140
2160
2200
2260
2320
2360
2380
2400
2420
2440

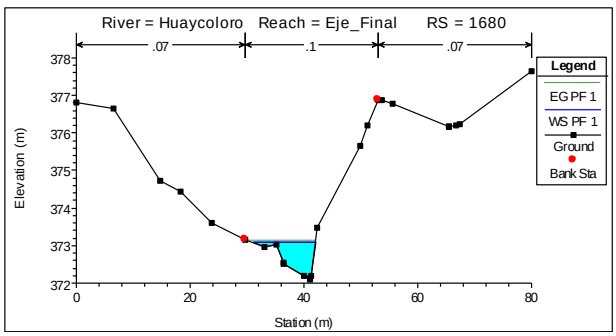
Caudal 5 m^3/s (CAUDAL BASE)

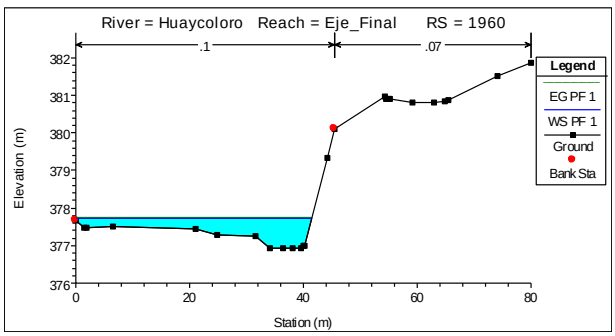


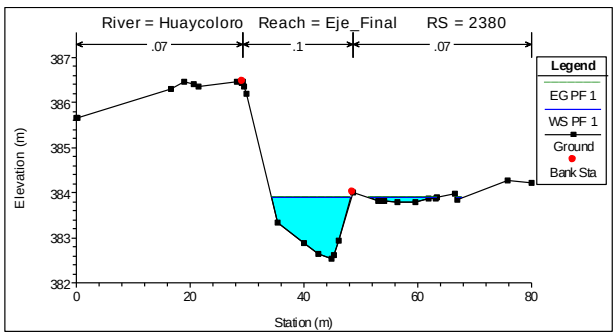


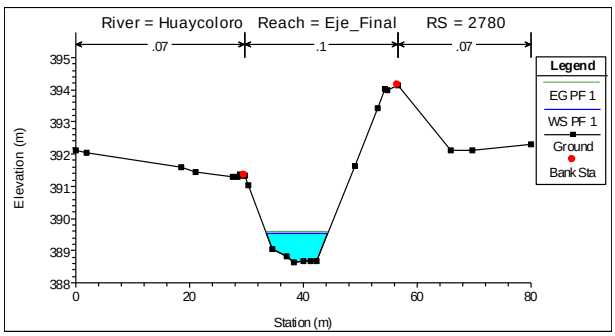


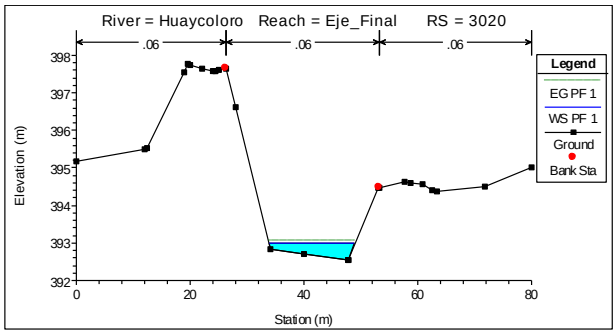


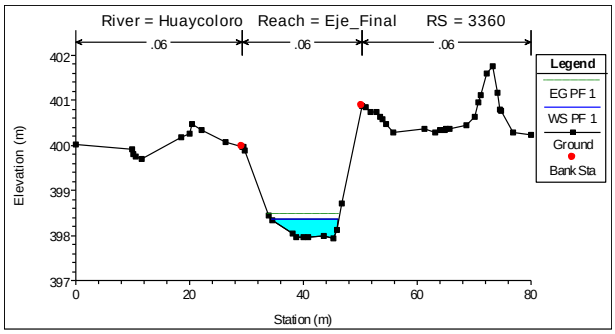




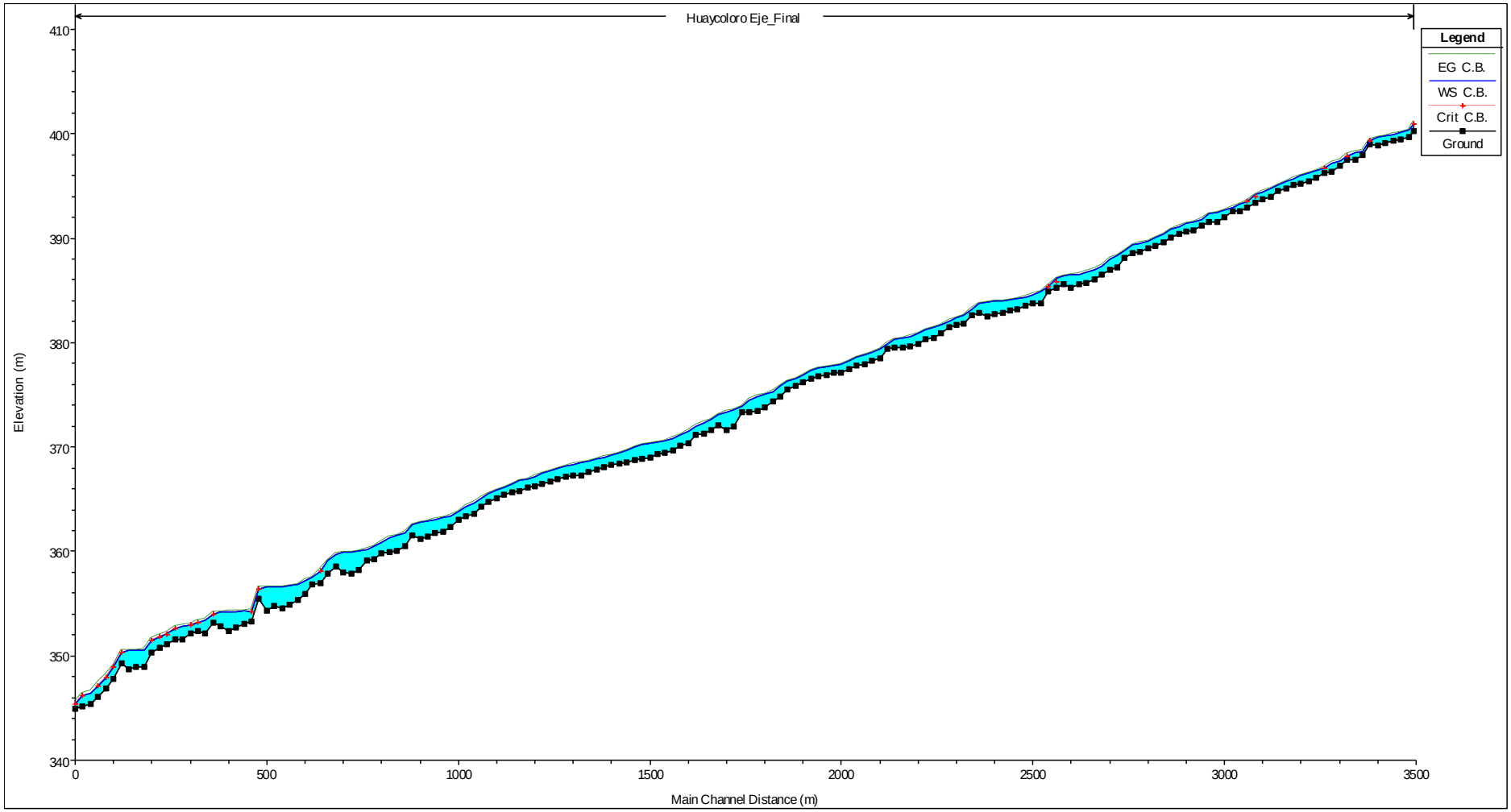




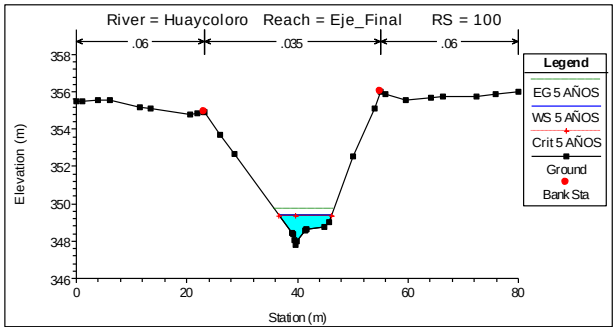


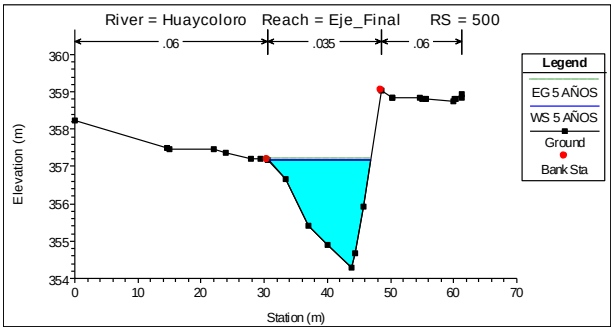


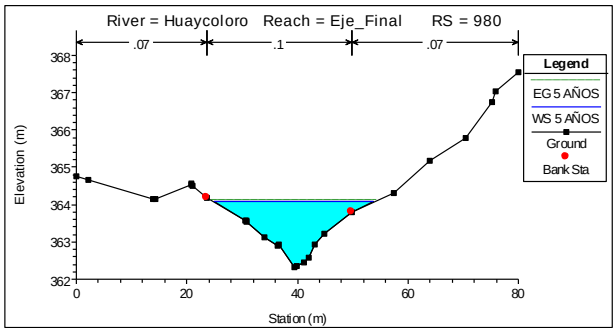
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

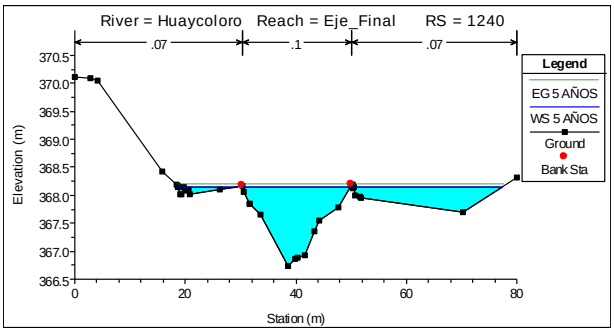


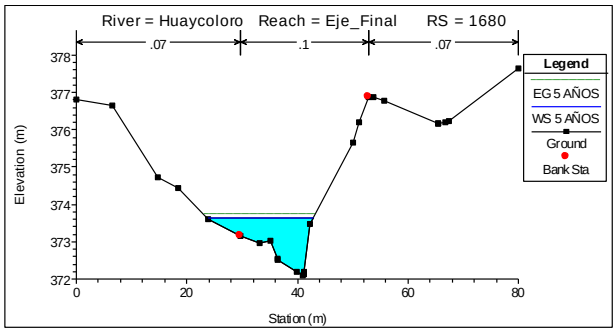
Caudal 17.47 m^3/s – TR 5 AÑOS

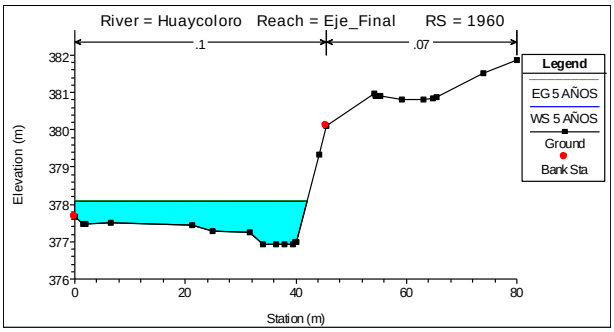


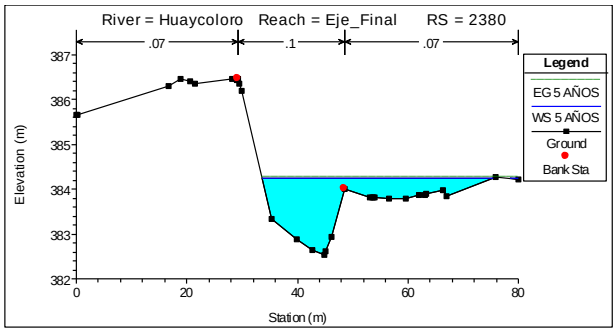


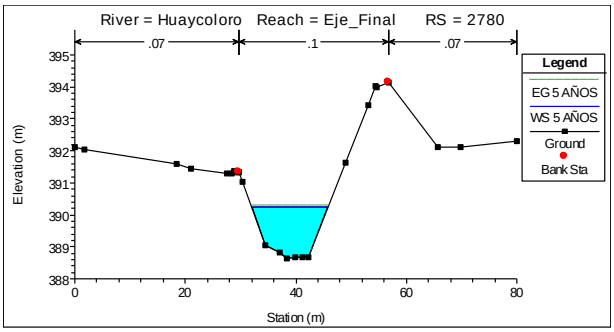


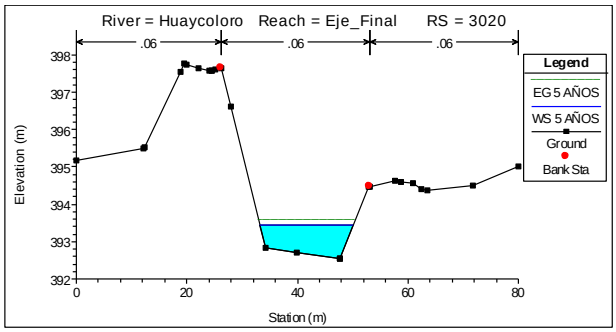


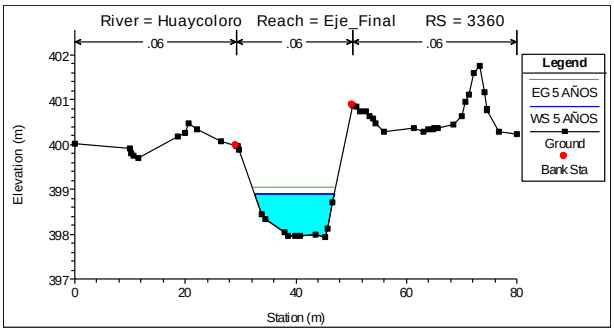




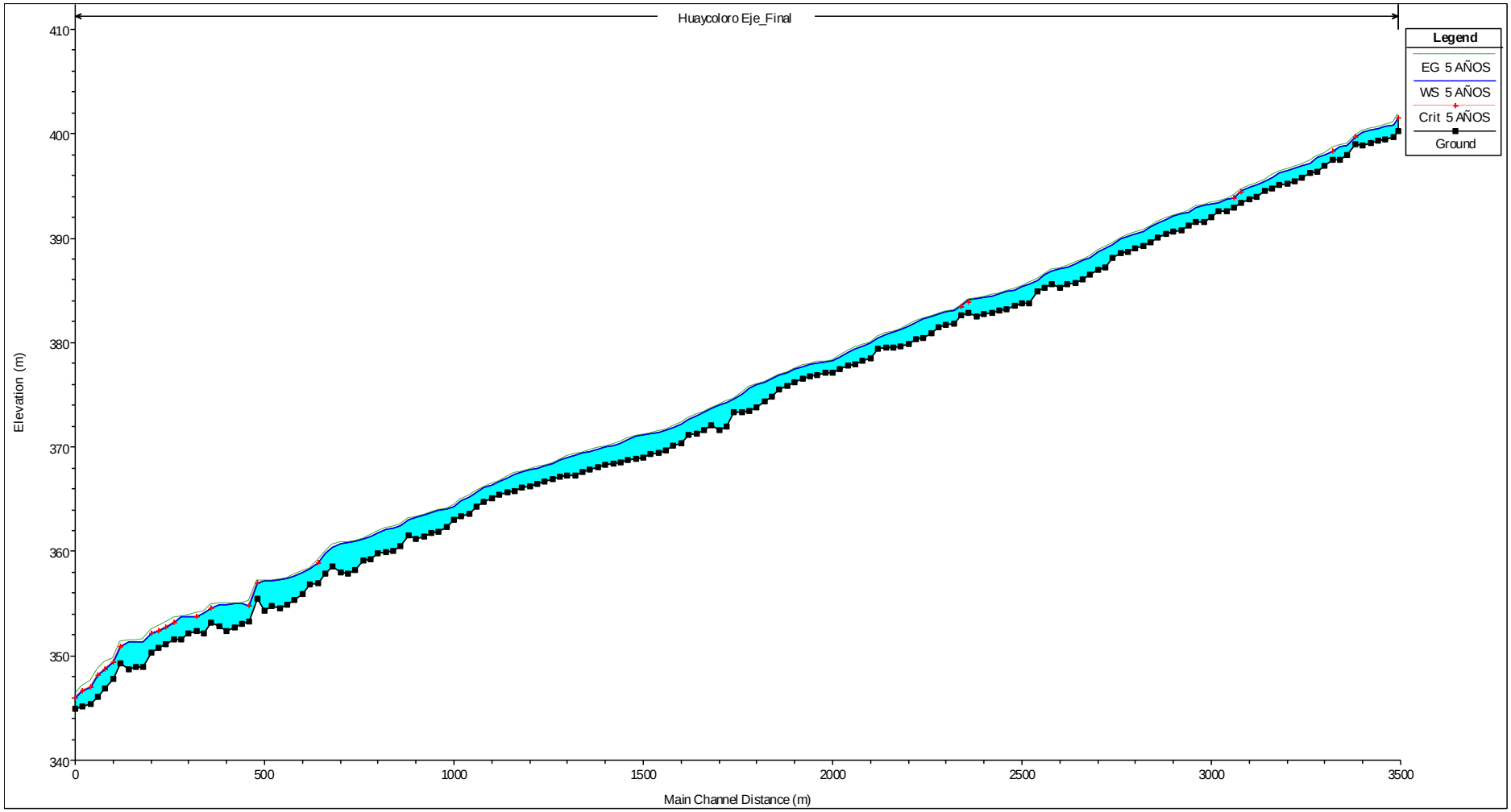




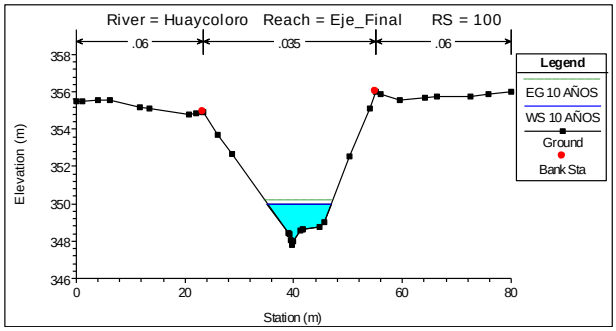


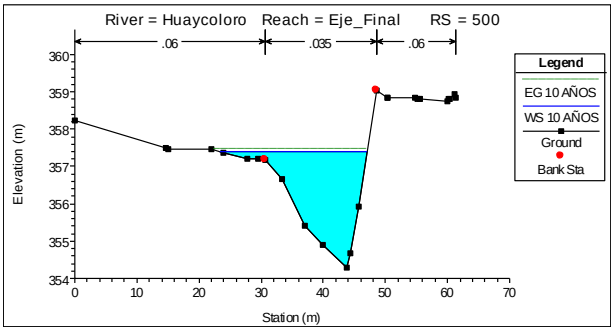


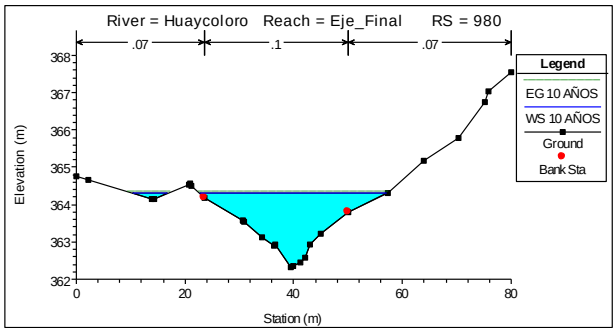
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

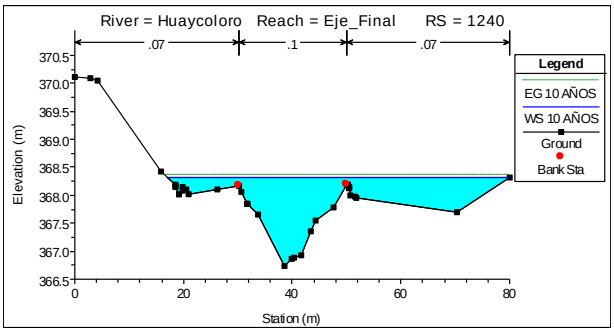


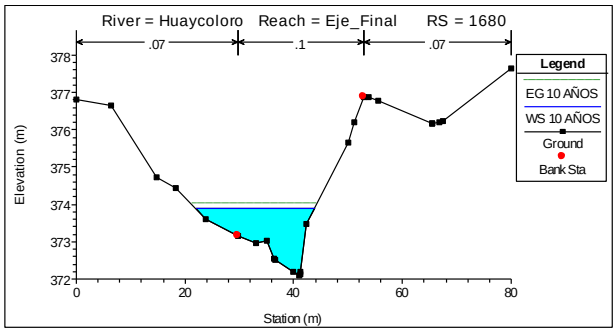
Caudal 26.48 m^3/s – TR 10 AÑOS

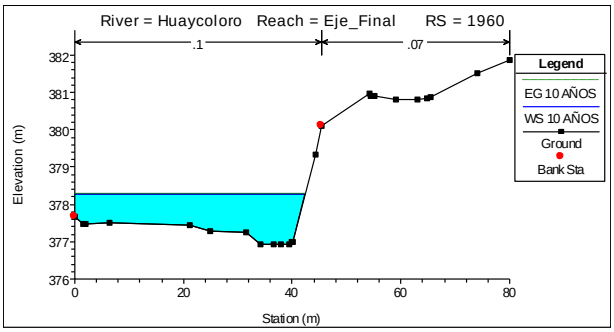


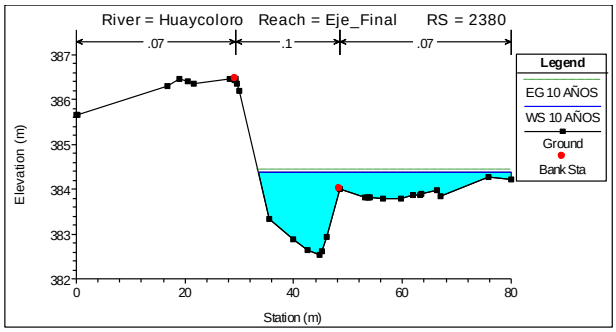


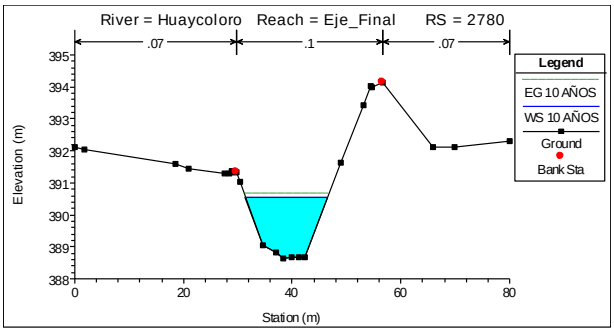


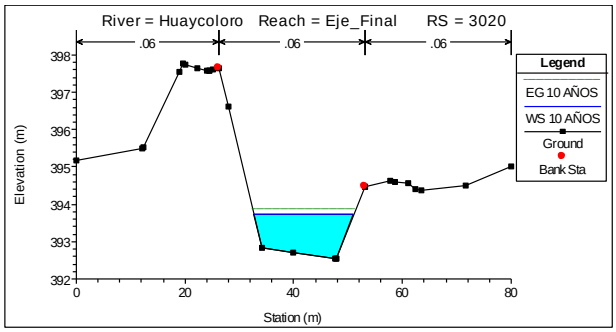


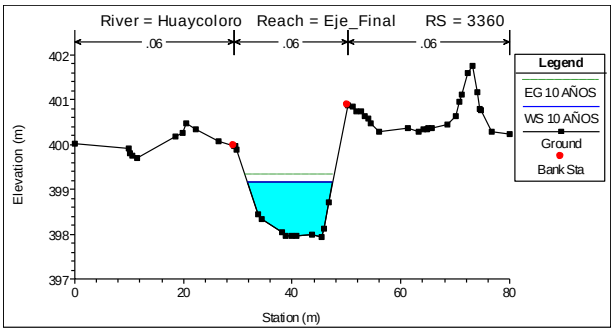




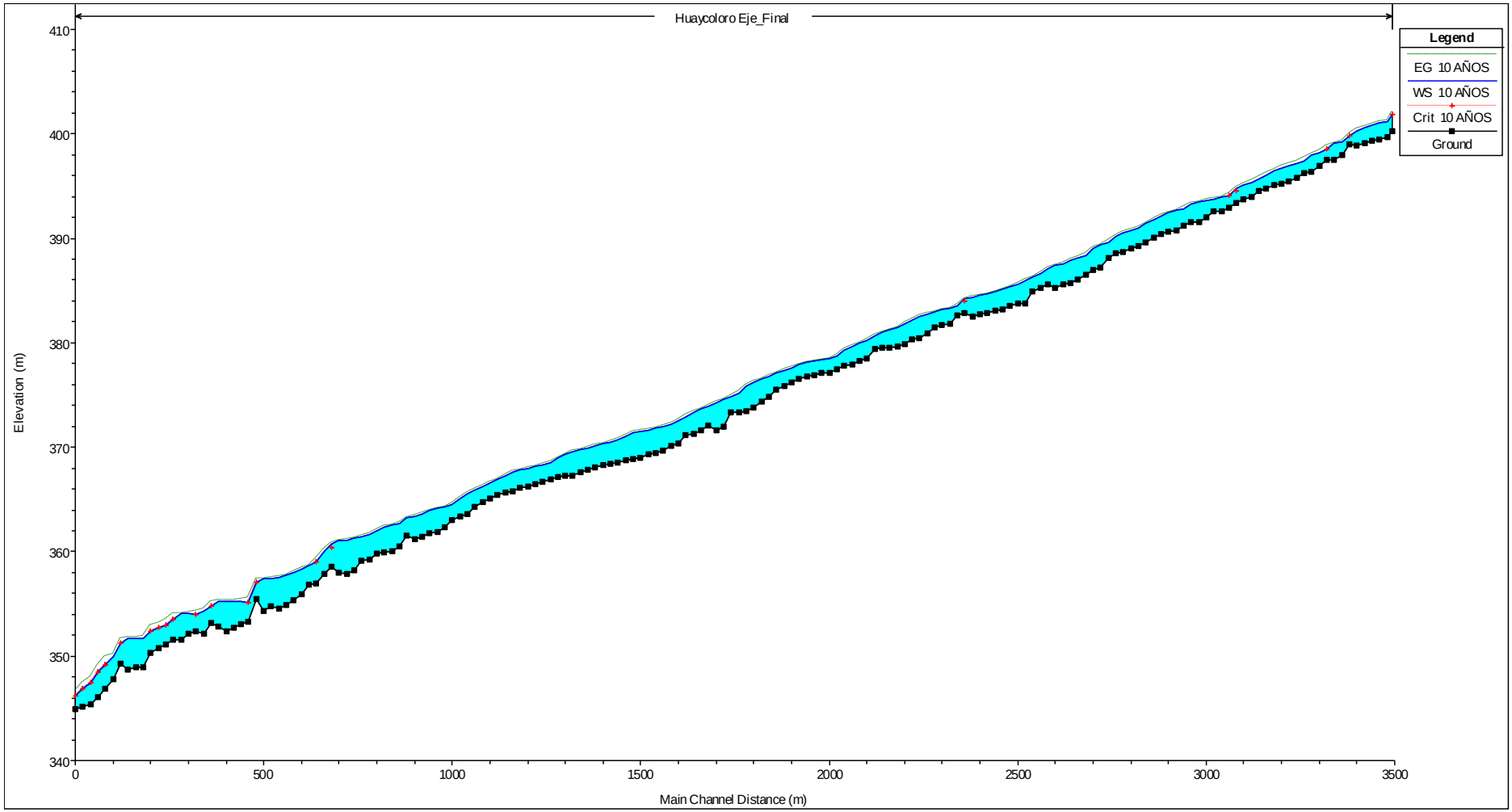




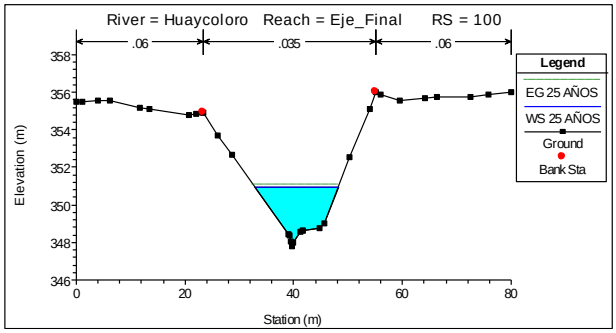


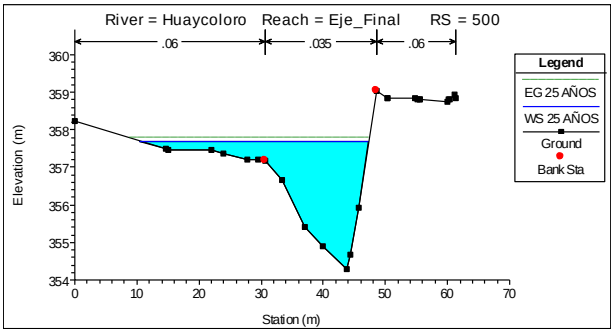


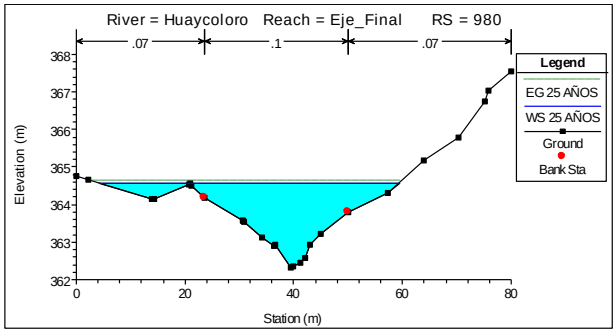
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

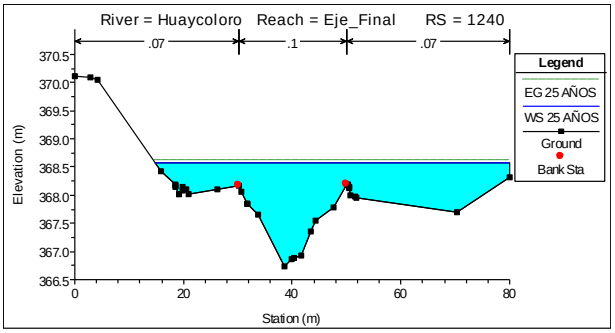


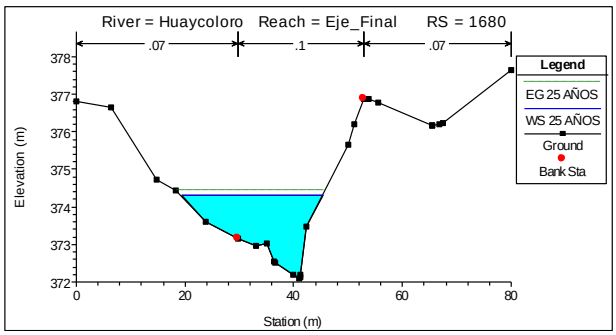
Caudal 42.97 m^3/s – TR 25 AÑOS

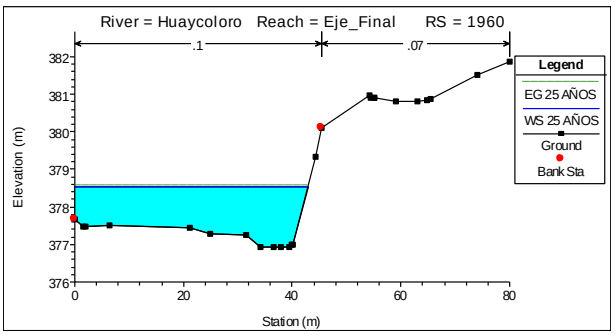


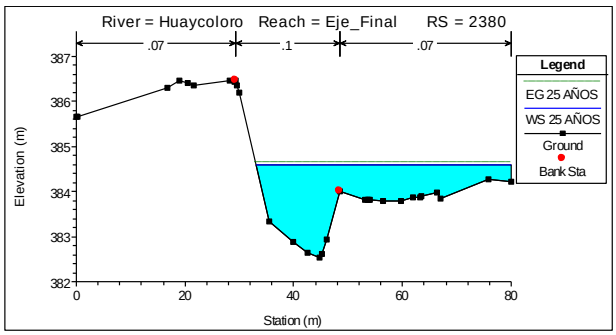


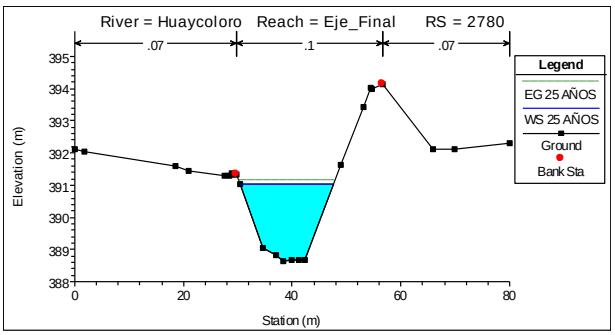


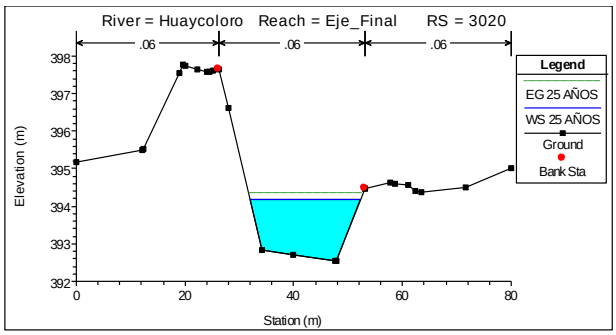


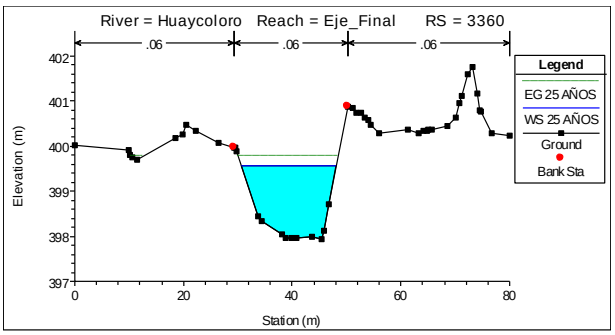








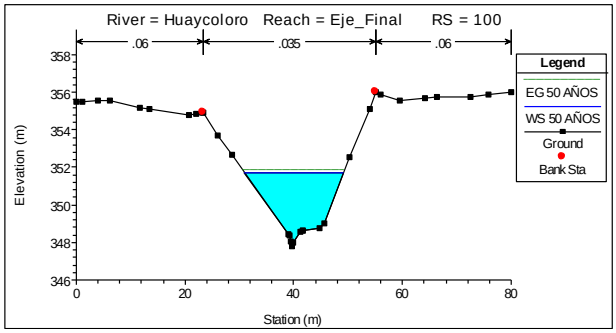


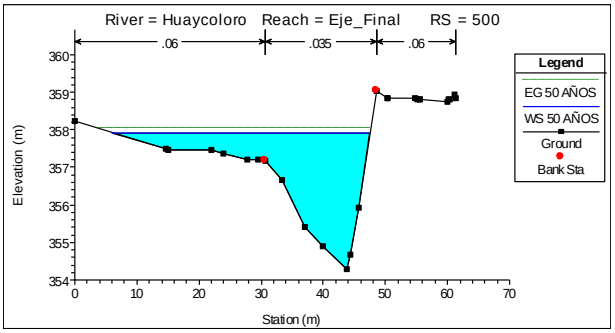


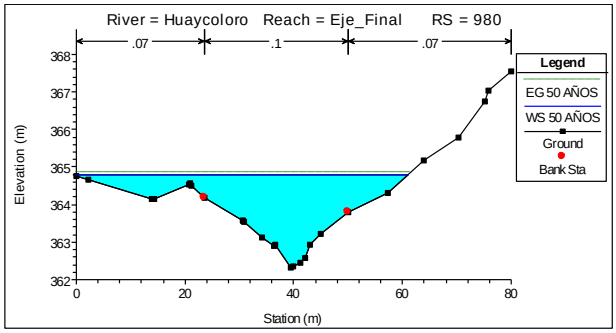
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

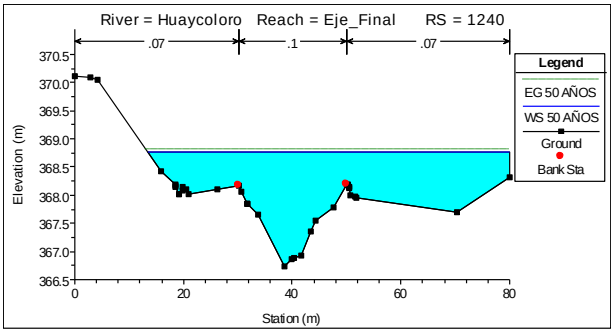


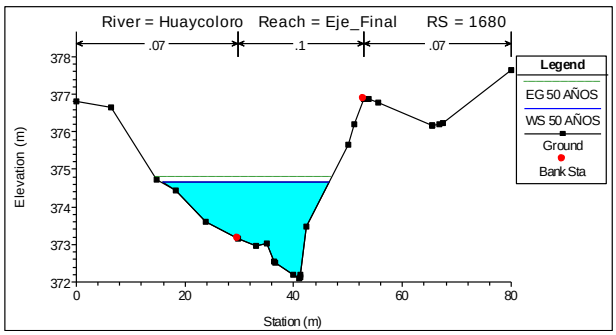
Caudal 59.71 m^3/s – TR 50 AÑOS

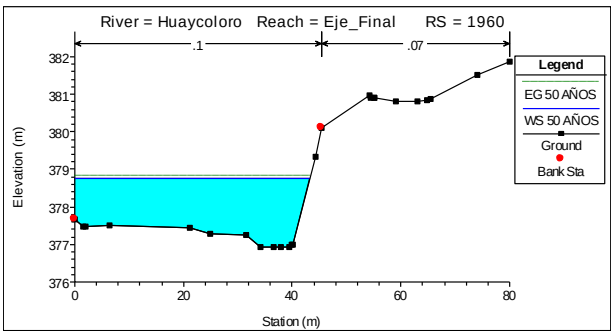


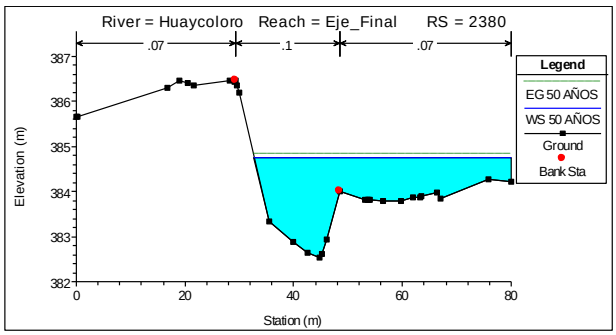


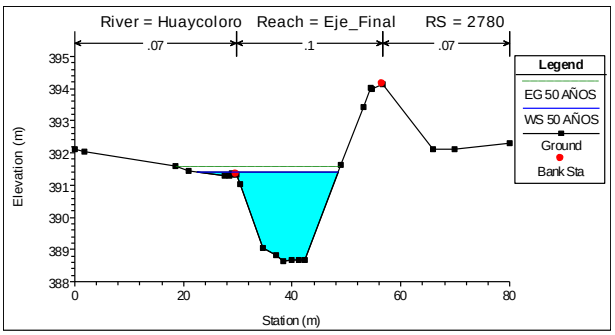


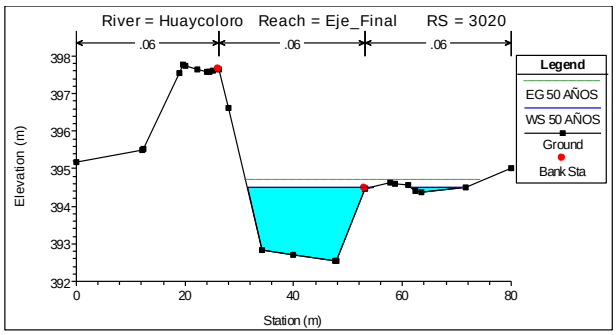


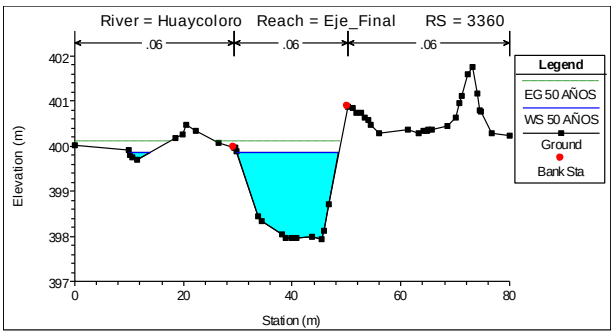




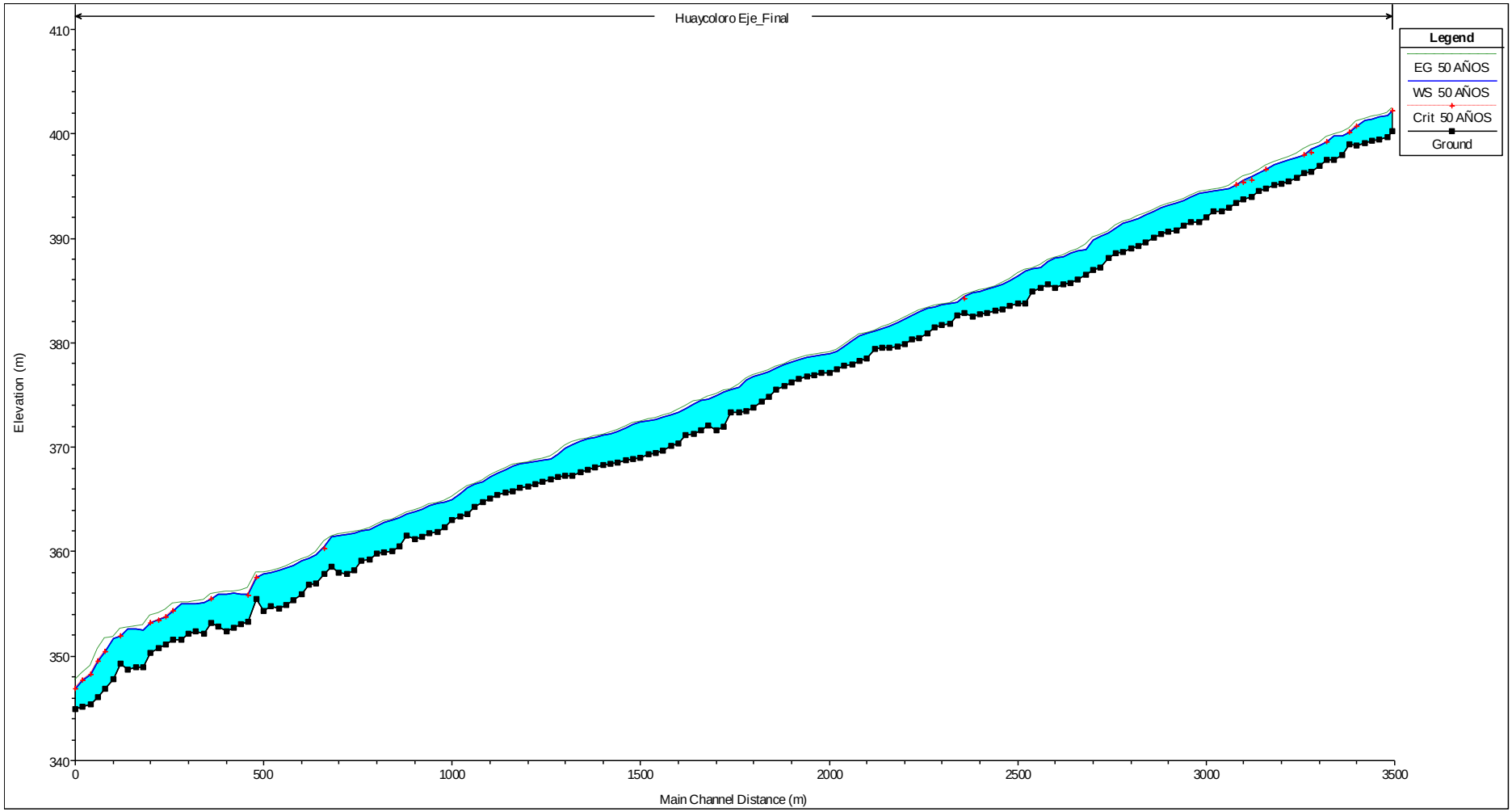




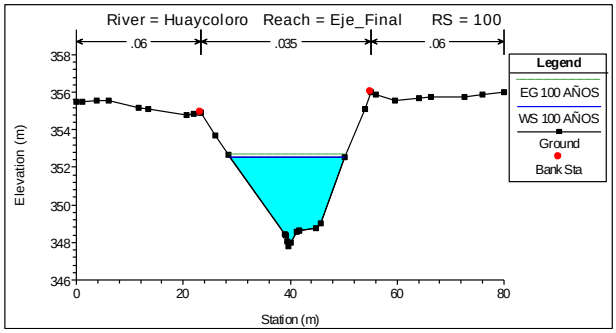


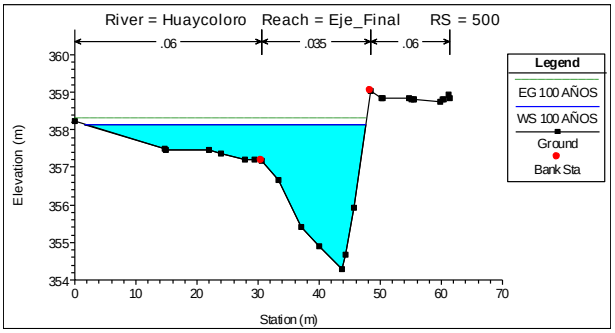


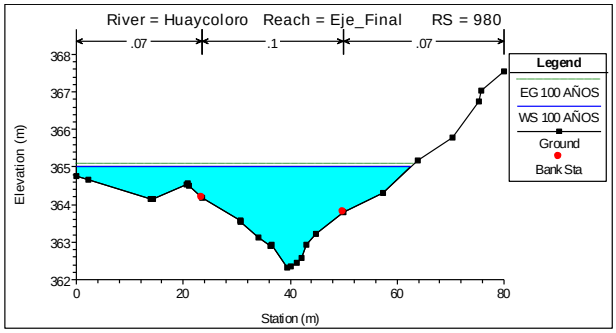
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

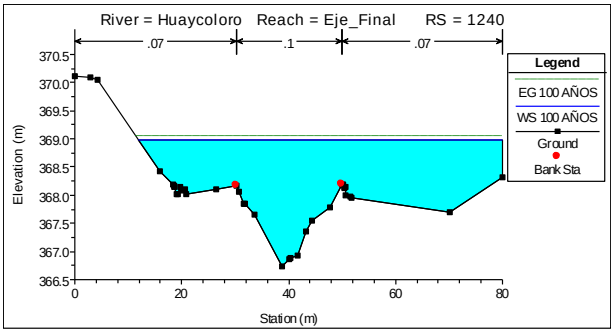


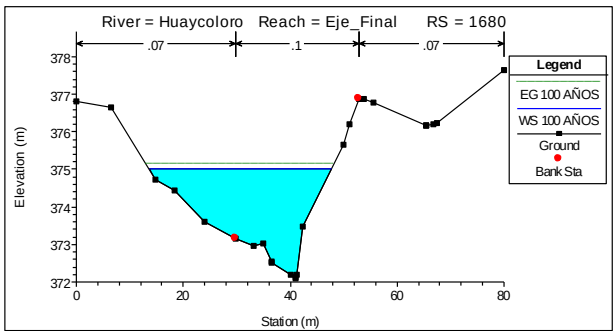
Caudal 80.90 m^3/s – TR 100 AÑOS

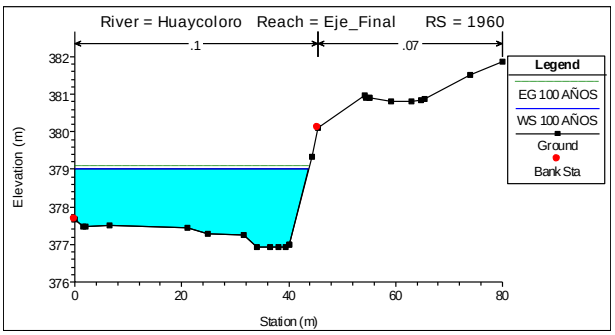


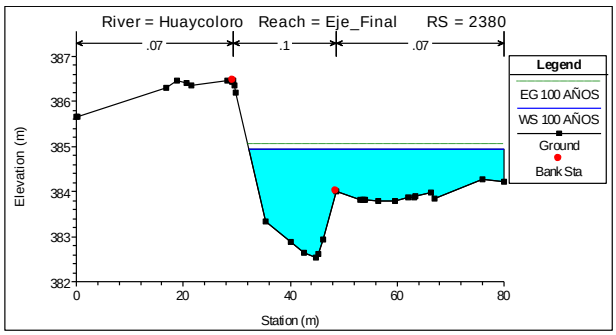


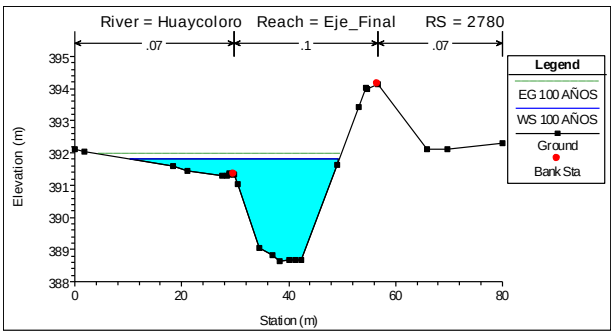


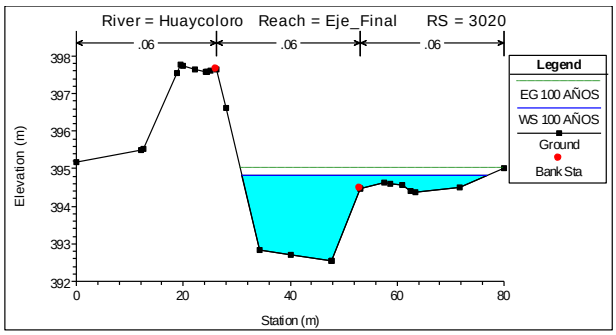


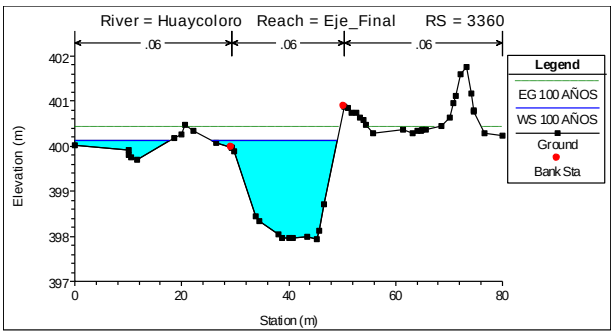




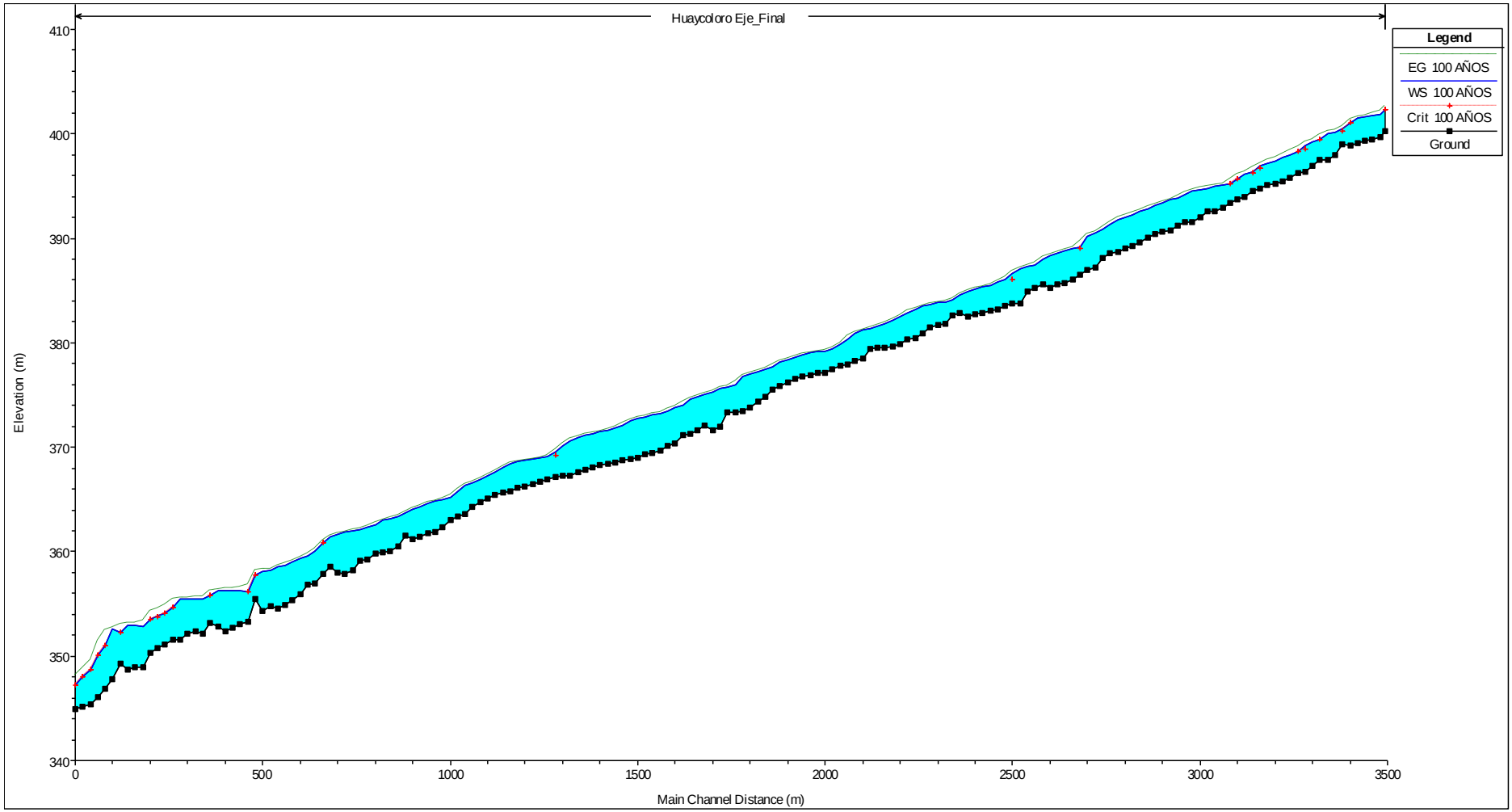




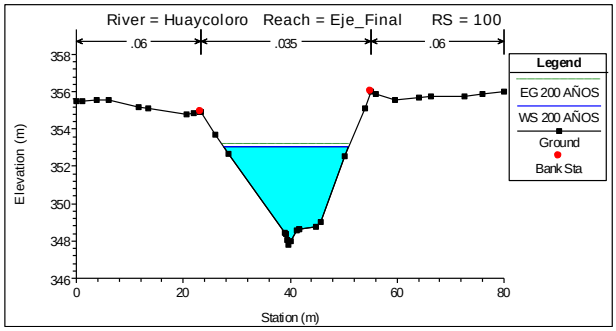


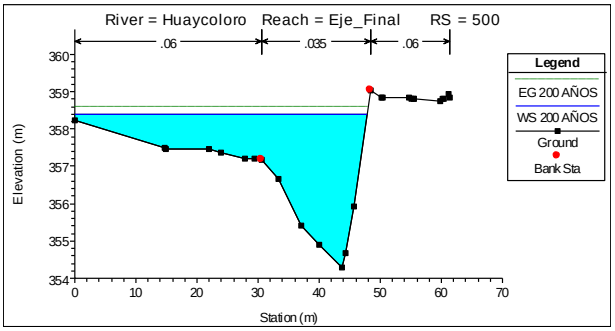


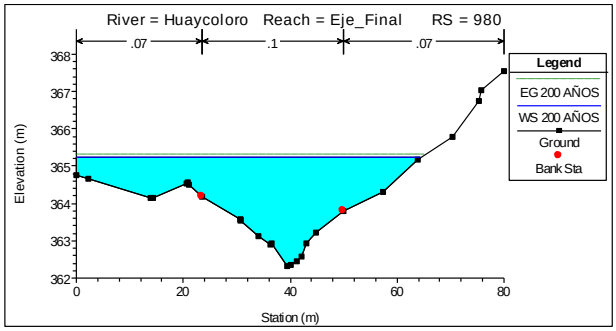
PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA

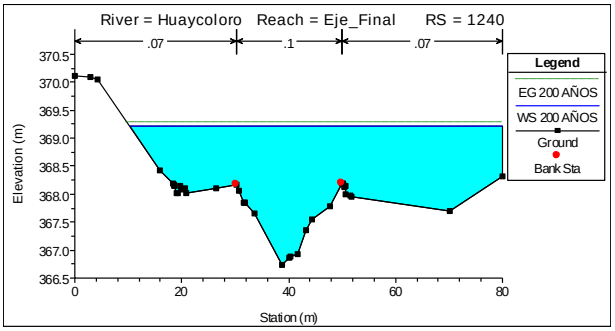


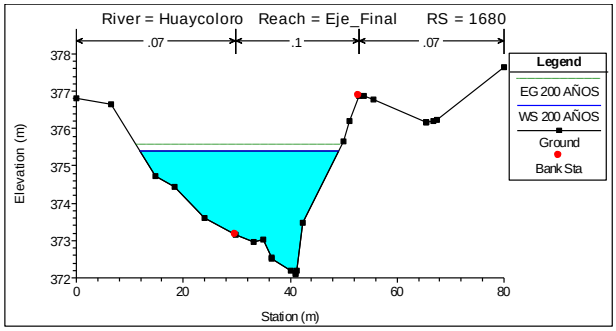
Caudal 107.35 m^3/s – TR 200 AÑOS

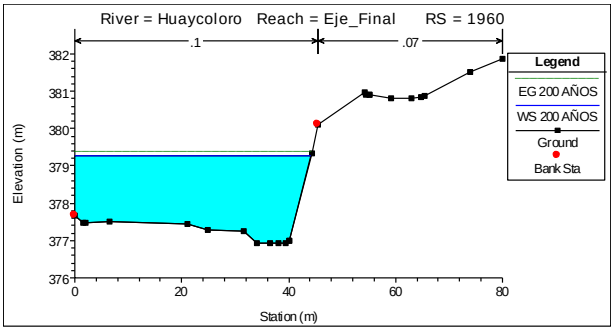


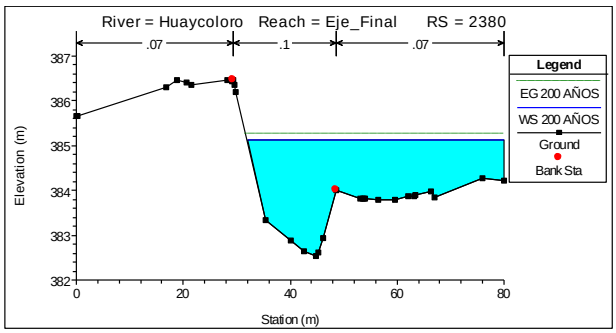


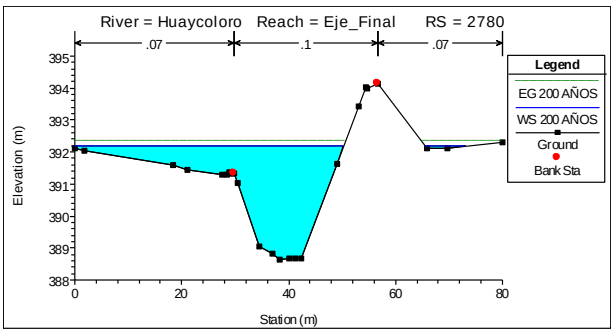


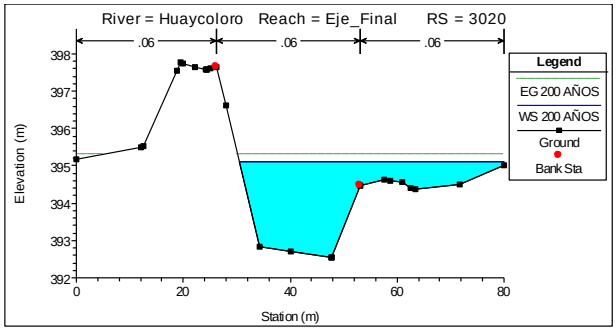


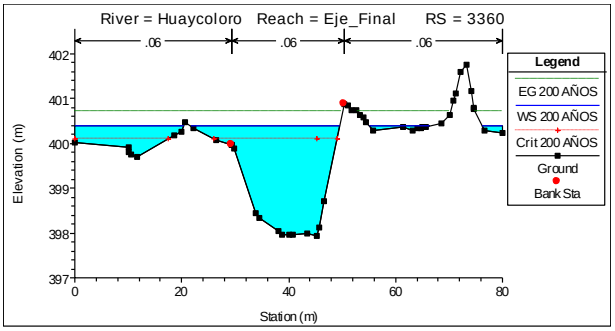




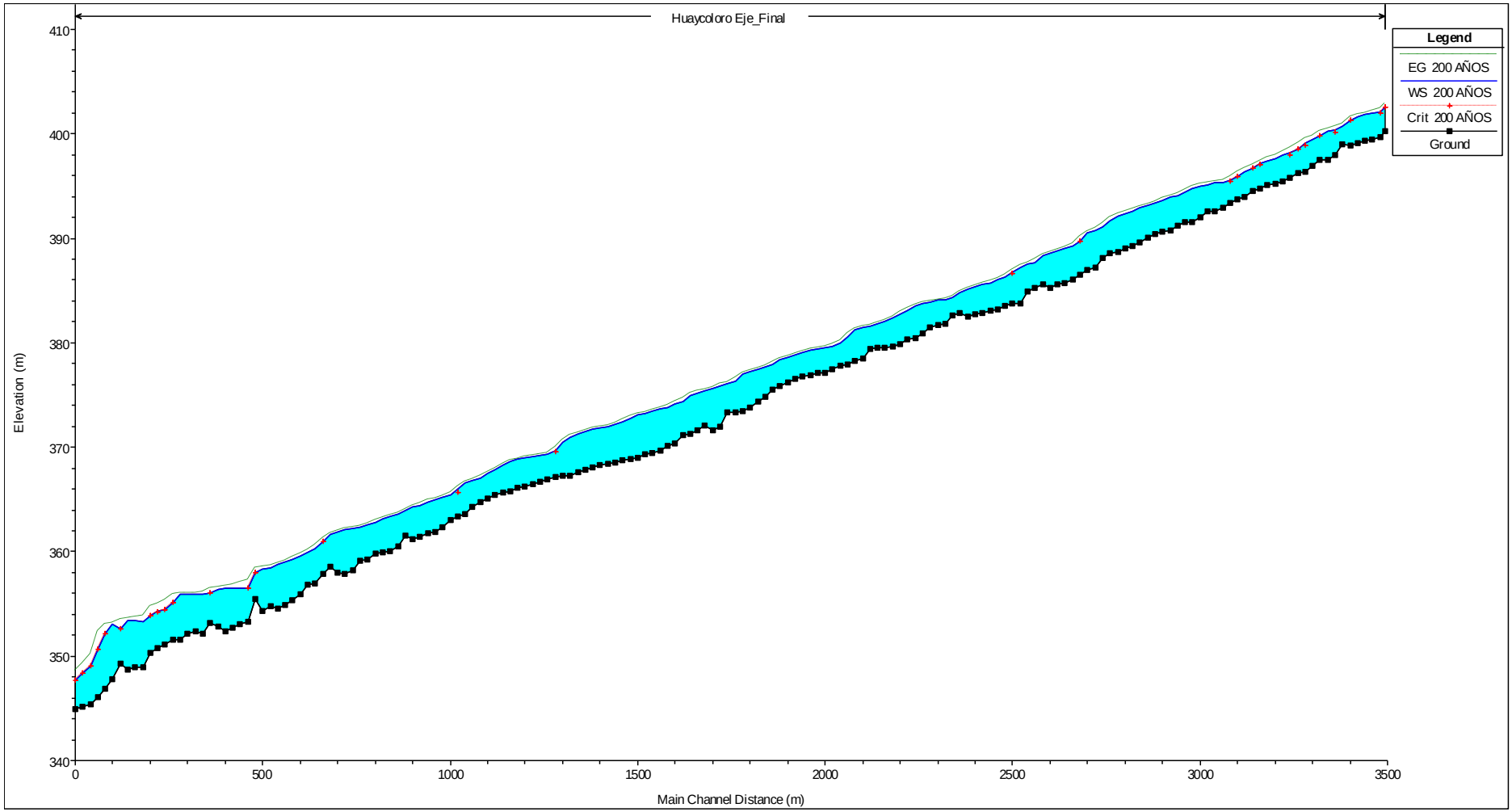


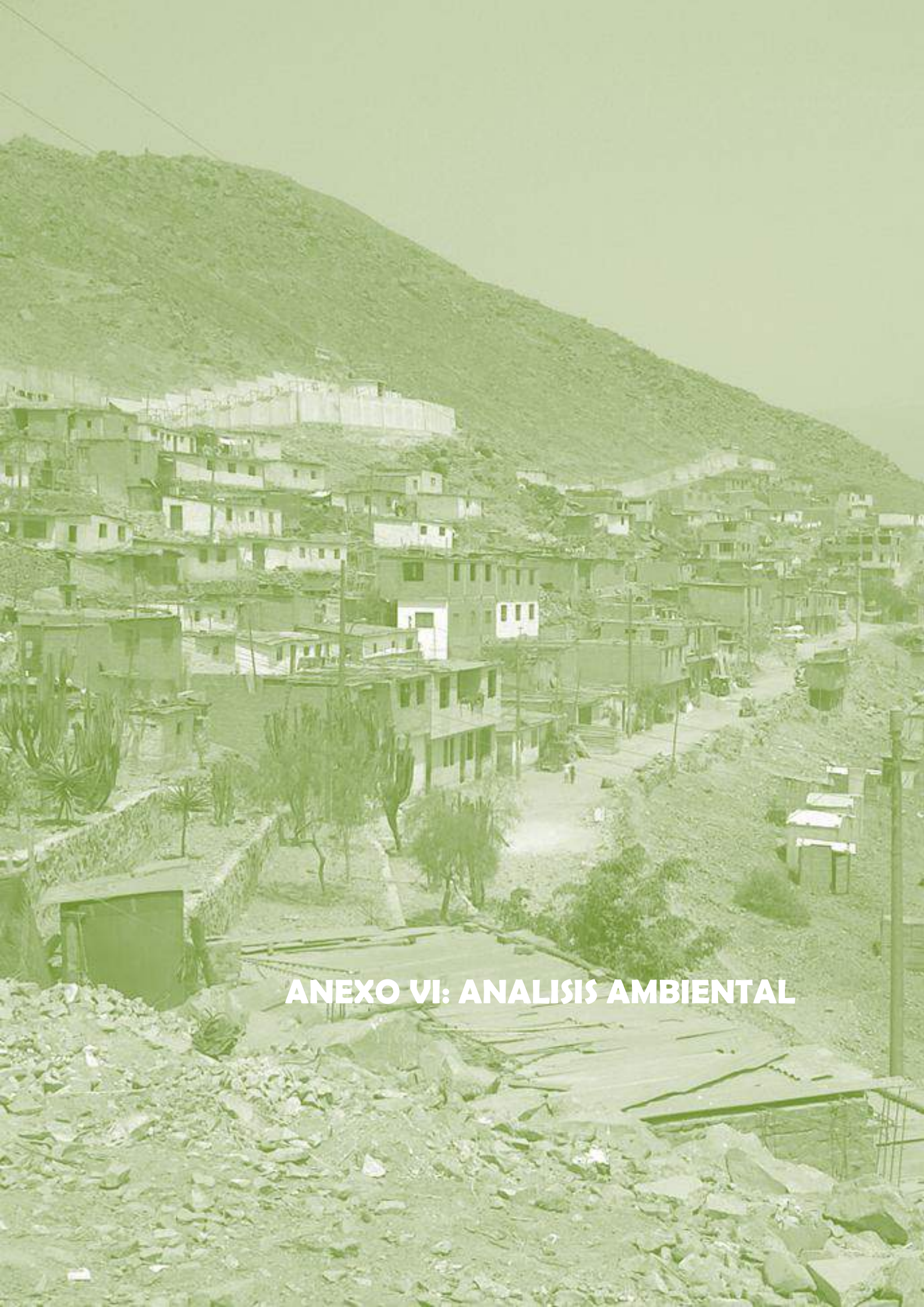






PERFIL LONGITUDINAL – SUPERFICIE HIDRAULICA





ANEXO VI: ANALISIS AMBIENTAL

RESULTADOS DEL MONITOREO AMBIENTAL

Monitoreo Meteorológico

Estaciones Meteorológicas Electrónicas Portátiles

Registro de Datos Meteorológicos

Para registrar los valores de los parámetros meteorológicos en el área del **Sector PERD "Huachipa"**, referidos a la temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección predominante del viento, se instalaron en campo dos estaciones meteorológicas portátiles electrónicas. Las estaciones meteorológicas utilizadas, fueron de la marca Vantage Pro 2 y se registraron las coordenadas UTM de los puntos de registro meteorológico, donde se instalaron**.**

Muestreo

Se optó por colocar 2 estaciones meteorológicas, las cuales corresponden a las estaciones identificadas como **EM-01** y **EM-02** en el siguiente cuadro se detalla su descripción y ubicación cartográfica en el **Datum WGS-84**. (Véase Anexo: Resultados de Monitoreo Meteorológico).

Cuadro: Ubicación de las Estaciones Meteorológicas Electrónicas Portátiles

Estaciones Meteorológicas	Coordenadas UTM Datum Horizontal: WGS-84			Parámetros
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)	
EM-01	290 996	8 673 896	400	Dirección, Velocidad del viento, Temperatura, Humedad Relativa y Presión Atmosférica.
EM-02	290 254	8 674 982	458	Dirección, Velocidad del viento, Temperatura, Humedad Relativa y Presión Atmosférica.

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Resultados

- ***Estación (EM-01)***

En el siguiente cuadro se indican los datos referentes a la ubicación geográfica de la Estación EM-01:

Cuadro: Ubicación de las Estación Meteorológica EM-01-Datum Horizontal: WGS-84

Estación Meteorológica	Código	
	EM-01	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud
Latitud (m Norte)	Longitud (m Este)	m.s.n.m.
290 996	8 673 896	400

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Los promedios de los registros obtenidos en campo del 12 al 14 de Febrero del 2013 se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro: Parámetros Registrados en la Estación Meteorológica EM-01

Fecha	Ponderación	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Dirección Prevaleciente del Viento	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación Pluvial (mm)
12-02-2013 al 14-02-2013	Mínimo	21.5	67	0.2	WSW	722.5	0.0
	Máximo	27.7	77	1.7		724.8	0.0
	Promedio	24.7	71.9	1.1		723.6	0.0

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Ver Anexo: Informe de Monitoreo Meteorológico.

- ***Estación (EM-02)***

*En el siguiente cuadro se indican los datos referentes a la ubicación geográfica de la Estación **EM-02**:*

Cuadro: Ubicación de la Estación Meteorológica EM-02-Datum Horizontal: WGS-84

Estación Meteorológica	Código	
	EM-02	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud
Latitud (m Norte)	Longitud (m Este)	m.s.n.m.
290 254	8 674 982	400

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Los promedios de los registros obtenidos en campo del 12 al 14 de Febrero del 2013 se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro: Parámetros Registrados en la Estación Meteorológica EM-02

Fecha	Ponderación	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Dirección Prevaleciente del Viento	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación Pluvial (mm)
12-02-2013 al 14-02-2013	Mínimo	21.4	66	0.7	SW	722.8	0.0
	Máximo	27.5	77	1.7		724.5	0.0
	Promedio	24.1	72.4	1.2		723.6	0.0

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Conclusión

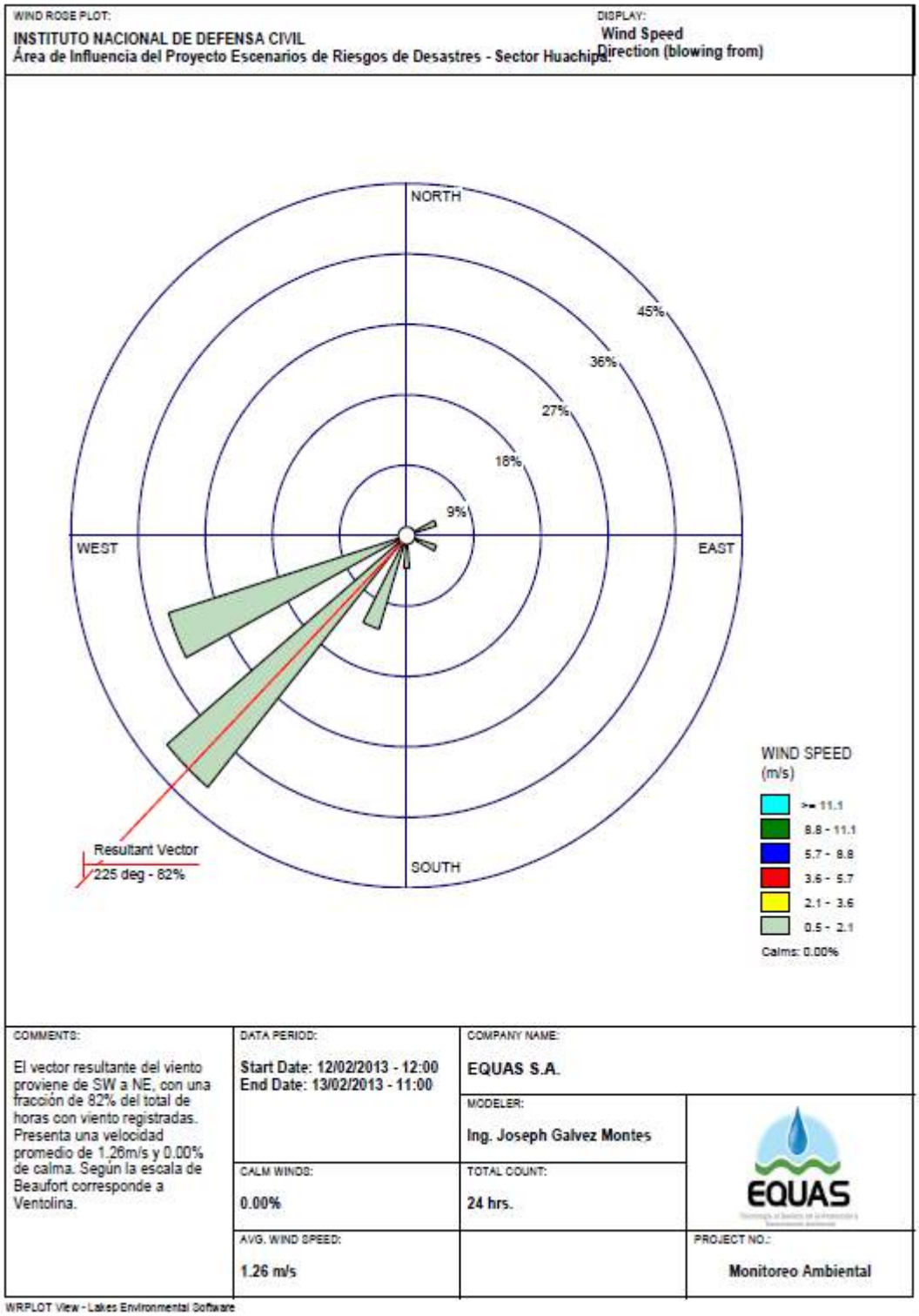
De acuerdo a la información meteorológica recogida en campo desde el día 12/02/2013 al 14/02/2013 tenemos los siguientes resultados:

Estación EM-01

Los valores registrados con un intervalo de 30 minutos indican que la temperatura promedio osciló entre 21.5 ºC y 27.7 ºC, la Humedad Relativa promedio varió entre 67 % y 77 %, la dirección predominante del viento fue WSW y la velocidad del viento promedio presentó una variación ente 0.2 m/seg y 1.7 m/seg. Ver Rosa de Vientos.

Respecto a la Presión Barométrica; esta osciló entre 722.5 mm Hg y 724.8 mm Hg y la Precipitación Pluvial fluctuó fue de 0.00 mm.

Gráfico - Rosa de Vientos – Estación EM-01



Estación EM-02

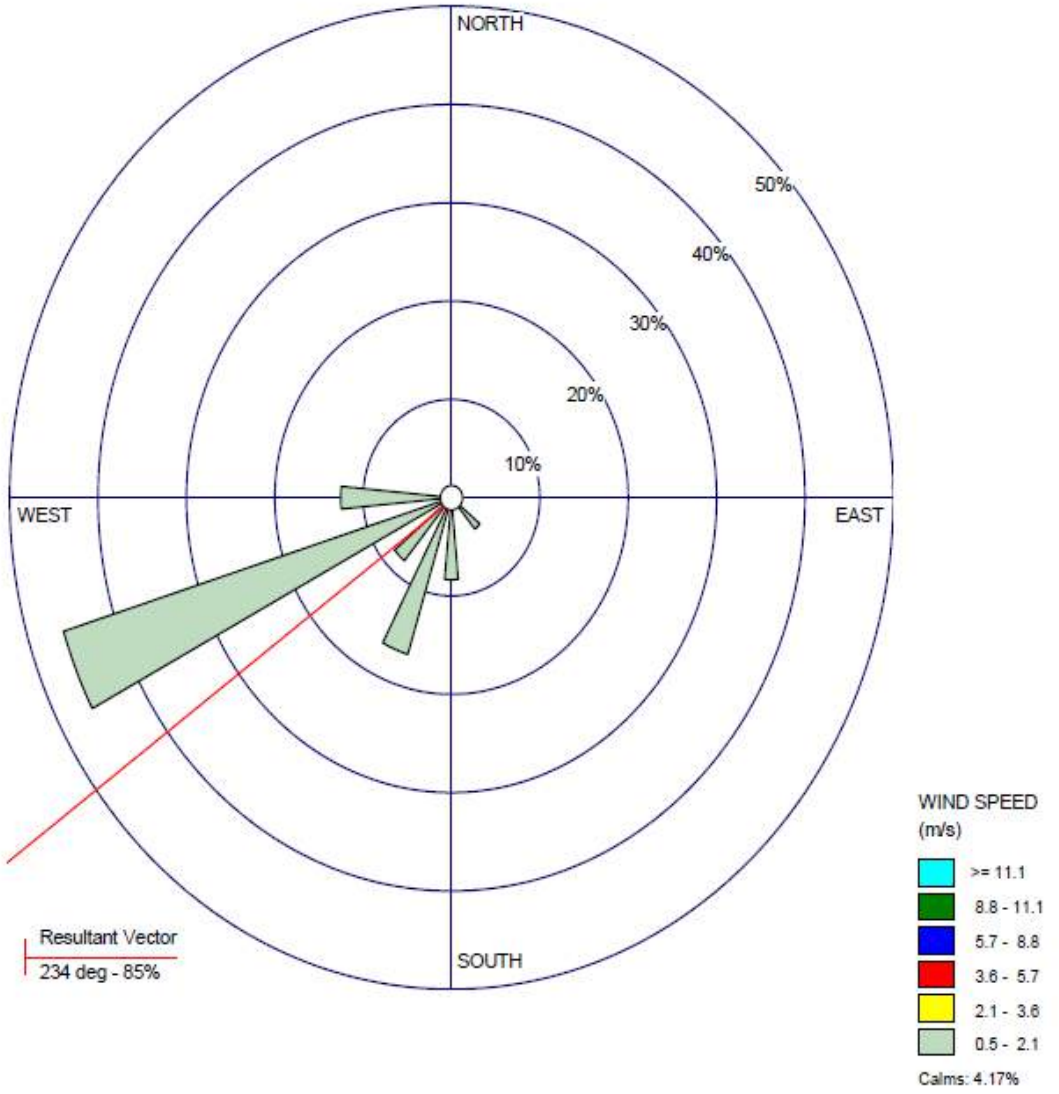
Los valores registrados con un intervalo de 30 minutos indican que la temperatura promedio osciló entre 21.4 ºC y 27.5 ºC, la Humedad Relativa promedio varió entre 66 % y 77 %, la dirección predominante del viento fue SW y la velocidad del viento promedio presentó una variación ente 0.7 m/seg y 1.7 m/seg. Ver Rosa de Vientos. Respecto a la Presión Barométrica; esta osciló entre 722.8 mm Hg y 724.5 mm Hg y la Precipitación Pluvial fluctuó fue de 0.00 mm.

Gráfico - Rosa de Vientos – Estación EM-02

WIND ROSE PLOT:

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
Área de Influencia del Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres - Sector Huachipa.

DISPLAY:
Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS: El vector resultante del viento proviene de SW a NE, con una fracción de 85% del total de horas con viento registradas. Presenta una velocidad promedio de 1.06m/s y 4.17% de calma. Según la escala de Beaufort corresponde a Ventolina.	DATA PERIOD: Start Date: 11/02/2013 - 12:00 End Date: 12/02/2013 - 11:00	COMPANY NAME: EQUAS S.A.	
		MODELER: Ing. Joseph Galvez Montes	EQUAS
	CALM WINDS: 4.17%	TOTAL COUNT: 24 hrs.	
	AVG. WIND SPEED: 1.06 m/s		PROJECT NO.: Monitoreo Ambiental

CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

CALIDAD DE AIRE

Con el fin de evaluar la calidad de aire como línea base del estudio PERD-Huachipa, se efectuó el respectivo monitoreo, instalándose cinco estaciones de monitoreo (de las cuales, una se ubicó en sotavento y otra en barlovento), ubicadas según las variaciones de la dirección y velocidad del viento en el ámbito de investigación.

Estaciones de Monitoreo
En el siguiente cuadro se indican los datos referentes a la ubicación geográfica de la Estaciones:

Cuadro: Ubicación de las Estaciones de Calidad de Aire-Datum Horizontal: WGS-84

Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire		
Código	**CA-01**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
290 996	8 673 896	400
Código	**CA-02**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
290 254	8 674 982	458
Código	**CA-03**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
289 294	8 673 771	370
Código	**CA-04**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
290 605	8 672 458	372

Código		CA-05
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
292 251	8 674 870	413

Fuente: Laboratorio Equass S.A.- Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

Monitoreo de calidad de Aire

Datos de Campo

Escalas y Parámetros

Los métodos de muestreo se han basado en procedimientos establecidos en el D.S. N° 074-2001-PCM, (ECA) que sirve como pauta para las empresas obligadas a implantar y poner en funcionamiento redes destinadas al monitoreo de la calidad del aire. Los parámetros evaluados se han basado en dicha norma, habiéndose evaluado los siguientes parámetros:

- Partículas en suspensión (PM-2.5)
- Plomo (Pb)
- Arsénico (As)
- Gas Anhídrido Sulfuroso (SO_2)
- Gas de Carbono (CO)
- Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

Equipo Utilizado

Para efectuar el respectivo monitoreo se utilizó el siguiente Equipo:

Muestreador de Alto Volumen PM-2.5

Marca : Graseby Andersen y TISCH

Aprobación : EPA

Componentes: Muestreador SA2000

Cabezal PM-2.5 SA1200

Reloj Programador Digital G302

Registrador de Flujo

Gases: SO_2 y CO

Bomba regulable marca HAILEA, modelo ACO 9604, con salida de 10 L/MIN minuto.

- Rotámetro Marca Dwyer Instruments, de 0 a 1LPM, Modelo VFA-22-SSV

- Frascos Dreschel Simples (SO_2)
- Mangueras Tipo Tygon
- Embudo de vidrio (toma muestra)

En el siguiente cuadro se presentan las concentraciones de los parámetros evaluados, los cuales se encuentran debidamente respaldados por los certificados de laboratorio que se adjuntan en el Anexo correspondiente.

Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire efectuado del 12 al 14 de Febrero del 2013

a) Partículas Respirables Menores que 2.5 micras (PM-2.5)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo.

Cuadro: Concentraciones de Partículas Menores que 2.5 micras (PM-2.5)

Estación	Concentración, 24 horas (*), µg/m^3	Standard (ug/m3
CA-01	62	**25**
CA-02	64	
CA-03	55	
CA-04	46	
CA-05 CA-4	23	

(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

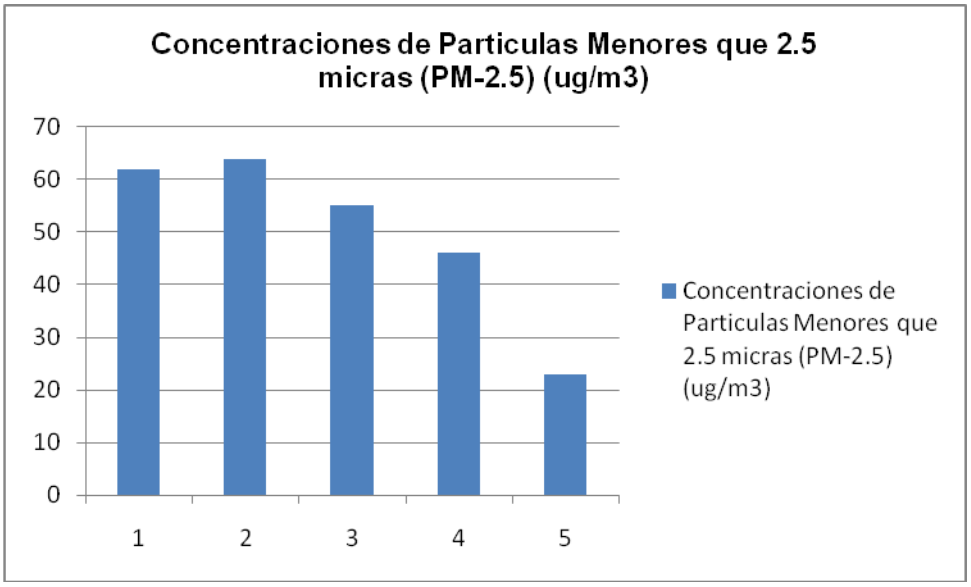
(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H_2S =0,50 ug/muestra

(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.

(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el siguiente grafico se muestran las concentraciones de PM-2.5:

Grafico: PM-2.5



(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

b) Arsénico (As)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo.

Cuadro: Concentraciones de Arsénico (As)

Estación	Concentración, 24 horas (*), µg/m^3	
CA-01	< 0.005	**6**
CA-02	*< 0.005*	
CA-03	*< 0.005*	
CA-04	< 0.005	
CA-05	*< 0.005*	

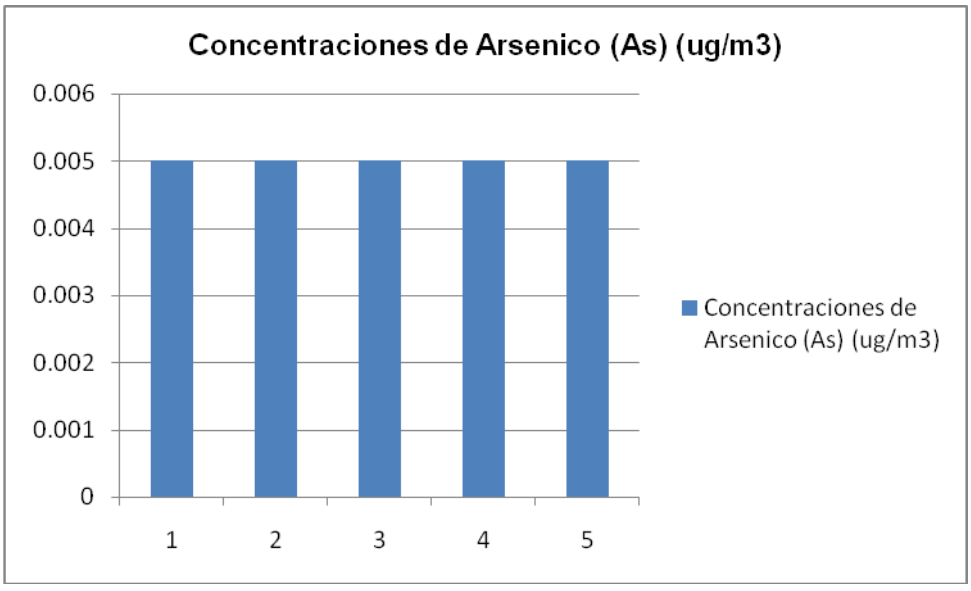
(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H_2S =0,50 ug/muestra

(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.

En el siguiente grafico se muestran las concentraciones de Arsénico:

Cuadro: Concentraciones de Arsénico (As)



(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

c) Plomo (Pb)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo:

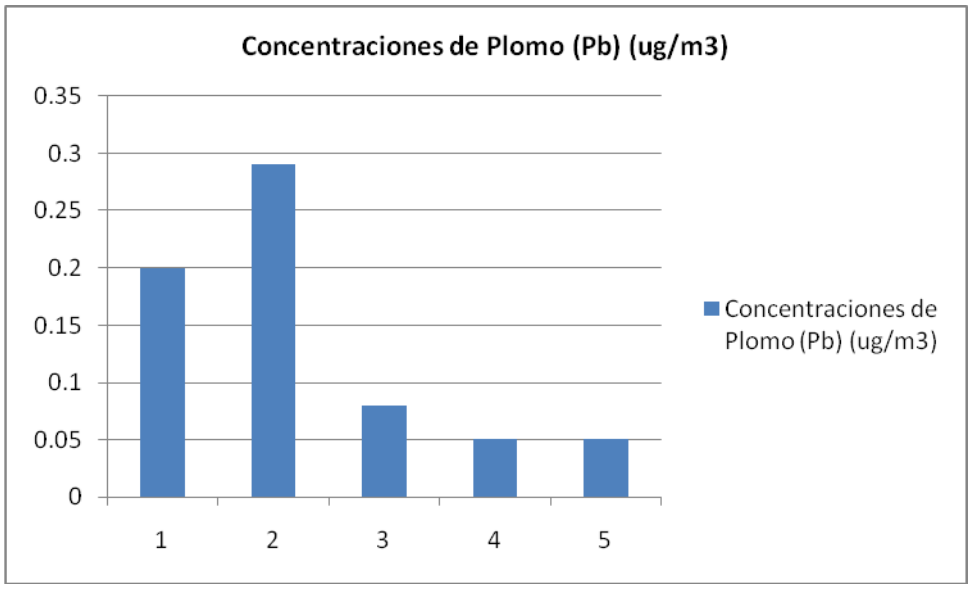
Cuadro: Concentraciones de Plomo (Pb) (ug/m3)

Estación	Concentración, 24 horas (*), µg/m^3	Standard ug/m3
CA-1	0.20	**0.5**
CA-2	0.29	
CA-3	0.08	
CA-4	0.05	
CA-5	0.05	

(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H_2S =0,50 ug/muestra
(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.
(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el siguiente grafico se muestran las concentraciones de **Plomo**:

Gráfico: Plomo



3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

d) Dióxido de Azufre (SO_2)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo:

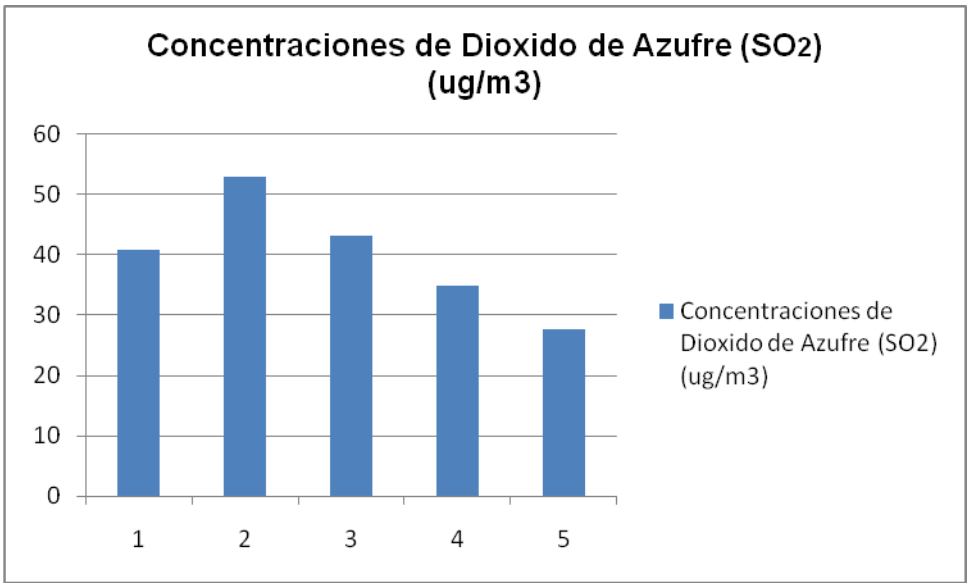
Cuadro: Concentraciones de Dióxido de Azufre (SO2) (ug/m3)

Estación	Concentración, 24 horas (*), $\mu g/m^3$	Standard ug/m3
CA-1	40.7	**80**
CA-2	52.7	
CA-3	43.1	
CA-4	34.8	
CA-5	27.5	

(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H_2S =0,50 ug/muestra
(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.
(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el siguiente grafico se muestran las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO2):

Gráfico: Concentraciones de Dióxido de Azufre



(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

f) Monóxido de Carbono (CO)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo.

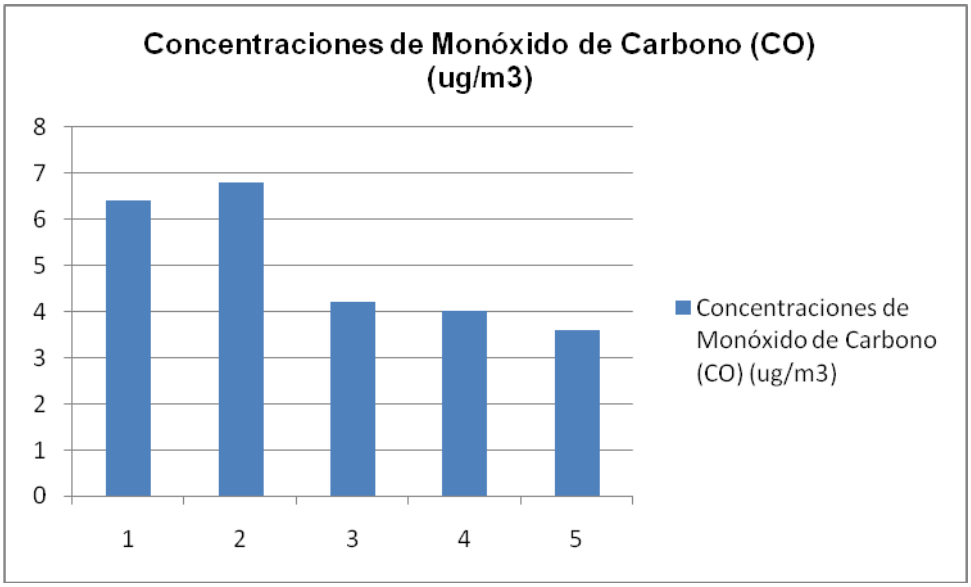
Cuadro: Concentraciones de Monóxido de Carbono (CO)

Estación	Concentración, 24 horas (*), µg/m^3	Standard ug/m3
CA-1	6.4	**10 000**
CA-2	6.8	
CA-3	4.2	
CA-4	4.0	
CA-5	3.6	

(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H2S =0,50 ug/muestra
(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.
(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el siguiente grafico se muestran las concentraciones de **Monóxido de Carbono**:

Gráfico: Monóxido de Carbono



3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

g) Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

En el siguiente cuadro se describen los resultados del Monitoreo.

Cuadro: Concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

Estación	Concentración 24 horas (*), µg/m^3	Standard ug/m3
CA-1	21.5	**150**
CA-2	26.0	
CA-3	21.0	
CA-4	19.0	
CA-5	20.0	

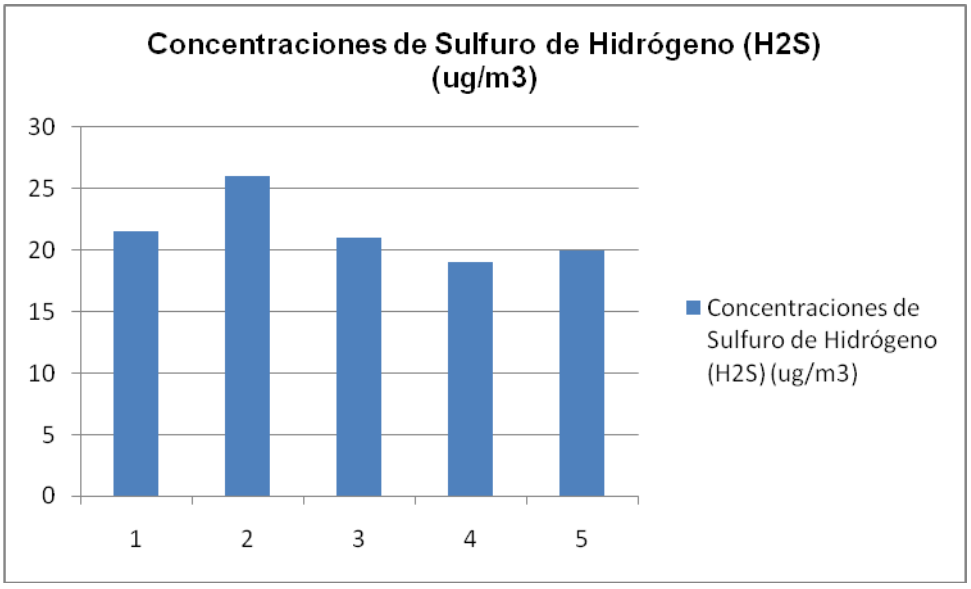
(2) D.S. Nº 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H_2S =0,50 ug/muestra

(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 ºC y 101.325 kPa de presión atmosférica.

(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En el siguiente gráfico se muestran las concentraciones de **Sulfuro de Hidrógeno**:



Análisis de los Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire

El diseño y desarrollo del programa de muestreo de calidad de aire está basado en el Decreto Supremo Nº 074-2001-PCM, así como en el protocolo de monitoreo de calidad de aire elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Los valores de la calidad ambiental del aire, serán comparados con la normatividad mencionada para su evaluación correspondiente y así establecer la línea de base ambiental en cuanto a la calidad del aire existente.

A continuación se hace un detalle de los parámetros que han sido evaluados:

Partículas en Suspensión menores a 2.5 micras, PM-2.5

El método utilizado corresponde a lo descrito en el acápite III.6.1.3 (página 75) del Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Sub-Sector Minería, así como en el Apendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM-2.5 in the Atmosphere (Federal Register). Vol. 52. N° 126. July 1, 1987).

Se utilizó el Muestreador de Alto Volumen con cabezal fraccionador de partículas de diámetro inferior a 2.5 micras del tipo impactación selectiva, y control de flujo volumétrico.

El rango de flujo de medición aceptable para esta metodología de medición es de 1,13 m3/min +/- 10%, para un período de medición de 24 horas (+/-10%) establecido por la metodología de la USEPA y un mínimo de 16 horas según la Normativa Sectorial dada en la R.M. Nº 315-96 EM/VMM.

En las estaciones CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05; se registraron concentraciones de partículas PM-2.5 equivalentes a 62 ug/m3, 64 ug/m3, 55 ug/m3, 46 ug/m3 y 23 ug/m3 respectivamente, valores que en el caso de las estaciones CA-01. CA-02, CA-03 y CA-04 superan el Estándar Nacional de Calidad de Aire de 25 ug/m3. Las partículas menores que 2.5 micras están suspendidas en el aire y poseen diferente composición química. Se producen por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera; probablemente por la combustión de diversos materiales en las ladrilleras y por el consumo de combustibles fósiles como hidrocarburos en las fábricas e industrias. Las PM-2.5 afectan al sistema respiratorio y cardiovascular de la población asentada en el área de influencia del proyecto. Influyen notablemente en la dispersión y difusión de tales contaminantes las velocidad y dirección del viento prevaleciente y la conformación orográfica de las colinas que actúan como barrera natural para el desplazamiento de las partículas produciéndose el efecto denominado “drag” (depositación por choque de partículas).

Dióxido de Azufre (SO_2), Monóxido de Carbono (CO) y Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

Se aplicó el sistema de muestreo dinámico (absorción en solución de captación), compuesto por una solución captadora específica, frasco burbujeador y bomba de succión.

A fin de asegurar la representatividad de la muestra e inexistencia de interferencias en el sistema, se empleó el material adecuado para las líneas de muestreo y cánulas de ingreso, orientadas hacia las fuentes de emisión.

Los resultados de los parámetros evaluados, se expresan en microgramos por metro cúbico de aire (µg/m3), a condiciones estándar de temperatura y presión (25 ºC y 760 mm Hg).

Las concentraciones de **Dióxido de Azufre (SO_2)** registradas, correspondientes a las estaciones **CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05**, equivalentes a **40.7 ug/m3, 52.7 ug/m3,**

43.1 ug/m3, 34.8 ug/m3 y **27.5 ug/m3** respectivamente, son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de **365** ug/m3.

La concentraciones de **Monóxido de Carbono (CO)** registradas, correspondientes a las estaciones **CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05,** equivalentes a **6.4 ug/m3, 6.8 ug/m3, 4.2 ug/m3, 4.0 ug/m3 y 3.6 ug/m3** respectivamente, son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de **10 000 ug/m3.**

Las concentraciones de **Plomo (Pb)** registradas, correspondientes a las estaciones **CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05**, **equivalentes a 0.20 ug/m3, 0.29 ug/m3, 0.08 ug/m3, 0.05 ug/m3 y < 0.05 ug/m3 respectivamente**, en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de **0,5 ug/m3.**

Las concentraciones de **Arsénico (As)** registradas correspondientes a las estaciones **CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05**, equivalentes a **< 0.005**, en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de **6.0 ug/m3.**

Las concentraciones de **Sulfuro de Hidrógeno** (**H_2S**) registradas correspondientes a las estaciones **CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05**, **equivalentes a 21.5 ug/m3, 26.0 ug/m3, 21.0 ug/m3, 19.0 ug/m3 y 20.0 ug/m3 respectivamente**, en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de **150** ug/m3.

Conclusión.-Los elementos considerados contaminantes de mayor potencial presentes en el momento de elaboración de la línea de base ambiental son: Material Respirable: $PM_{-2.5}$, el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2) , Plomo (Pb), Arsénico (As) y Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), generados por la maquinaria y equipo así como por los motores de explosión de los vehículos que transitan en el interior y exteriores del área del proyecto, por lo que constituyen los elementos de principal análisis para la evaluación del efecto ambiental del entorno y zonas circundantes**. Los resultados en todos los casos indican que los parámetros analizados no superan los límites máximos permisibles.**

CALIDAD DE RUIDO

Evaluación de Ruido

Las estaciones de monitoreo de ruido ambiental fueron definidas teniendo en cuenta consideraciones en campo y ciertos criterios como: actividades a desarrollarse en la zona del proyecto, flujo de transporte etc.; de manera que las estaciones definidas puedan ser representativas para los efectos del presente estudio.

Equipo Utilizado

Para la medición de ruido se utilizó un equipo sonómetro específico siguiendo procedimientos de acuerdo a las condiciones específicas de cada punto de medición.

Al realizar la medición se tomó en cuenta el siguiente procedimiento y/o criterios:

- Para las mediciones de ruido de tipo continuo, se utilizó la escala de ponderación A del sonómetro y la respuesta "Slow" (lento).
- La duración del monitoreo depende de las fluctuaciones del ruido del lugar, tomando en cuenta este criterio, de no haber altas fluctuaciones de ruido en la estación de monitoreo, no fue necesario la exposición prolongada del sonómetro.
- La toma de mediciones se realizó para efectos del presente estudio durante las horas diurnas y nocturnas.
- Se colocó el sonómetro sobre un trípode para evitar reflexiones que alteren las mediciones.
- El micrófono del sonómetro se colocó con un ángulo de 75º con respecto al piso, a 1.50 m sobre el nivel del mismo.
- Se consideraron como mediciones válidas aquellas en que la velocidad del viento fueran menores a 5 m/s.
- Los parámetros utilizados en la evaluación de ruido fueron:

* Nivel de presión sonora equivalente (NPS eq).

* Nivel de presión sonora máxima (NPS Amax).

* Nivel de presión sonora mínima (NPS Amin).

Estándares Normativos de Niveles de Ruido Ambiental

Para efecto del presente análisis se toma como referencia dos dispositivos, uno de ellos es el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. N° 046-2001-EM) que en el Capítulo II y Sub-capítulo IX y están referidos a salud ocupacional. En el Art. 82º del referido Decreto Supremo, se indica que se proporcionará protectores de oído cuando el nivel de ruido o tiempo de exposición supere los valores mostrados en el siguiente cuadro:

Cuadro - Niveles de Ruído (D.S. Nº 046-2001 EM)

Nivel de Ruido Escala "A" (Decibles)	Tiempo de Exposición (Horas/día)
82	16
85	8
88	4
91	1.5
94	1
97	0.5
100	0.25

La otra norma a ser considerada es el Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM (*), el cual establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible, a continuación se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM)

Zonas	Valores D.S. Nº 085-2003-PCM (*) (Expresados en decibeles dB) Horario	
	Diurno	Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: CONAM.

Estaciones de Medición de Ruido

Las estaciones de monitoreo de Ruido Ambiental se detallan en el siguiente cuadro. Ver Plano de Monitoreo Ambiental:

Cuadro: Ubicación de los puntos de Medición de Ruido: RD-01/RN-01

<table>
<tr><th colspan="3">Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido</th></tr>
<tr><th>Código</th><th colspan="2">RD-01/ RN-01</th></tr>
<tr><td colspan="3">Localización Geográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coordenadas U.T.M.</td><td rowspan="2">Altitud (m.s.n.m.)</td></tr>
<tr><td>Longitud (m E)</td><td>Latitud (m N)</td></tr>
<tr><td>290 996</td><td>8 673 896</td><td>397</td></tr>
<tr><td colspan="2">Día: 12 de Febrero del 2013</td><td>Hora: 11: 00 Horas (Diurno)
Hora: 06: 00 Horas (Nocturno)</td></tr>
</table>

Cuadro: Ubicación de los puntos de Medición de Ruido: RD-02/RN-02

<table>
<tr><th colspan="3">Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido</th></tr>
<tr><th>Código</th><th colspan="2">RD-02/RN-02</th></tr>
<tr><td colspan="3">Localización Geográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coordenadas U.T.M.</td><td rowspan="2">Altitud (m.s.n.m.)</td></tr>
<tr><td>Longitud (m E)</td><td>Latitud (m N)</td></tr>
<tr><td>290 254</td><td>8 674 982</td><td>454</td></tr>
<tr><td colspan="2">Día: 11 de Febrero del 2013</td><td>Hora: 12: 40 Horas (Diurno)
Hora: 06: 15 Horas (Nocturno)</td></tr>
</table>

Cuadro: Ubicación de los puntos de Medición de Ruido: RD-03/RN-03

Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido		
Código	**RD-03/RN-03**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		Altitud (m.s.n.m.)
Longitud (m E)	Latitud (m N)	
289 294	8 673 771	370
Día: 12 de Febrero del 2013	Hora:12:00 Horas (Diurno) Hora:06:30 Horas (Nocturno)	

Cuadro: Ubicación de los puntos de Medición de Ruido: RD-04/RN-04

Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido		
Código	**RD-04/RN-04**	
Localización Geográfica		
Coordenadas U.T.M.		
Longitud (m E)	Latitud (m N)	Altitud (m.s.n.m.)
290 605	8 672 458	372
Día: 12 de Julio del 2012	Hora: 13: 50 Horas (Diurno) Hora: 05: 30 Horas (Nocturno)	

Cuadro: Ubicación de los puntos de Medición de Ruido: RD-05/RN-05

<table>
<tr><th colspan="3">Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido</th></tr>
<tr><th>Código</th><th colspan="2">RD-05/RN-05</th></tr>
<tr><td colspan="3">Localización Geográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coordenadas U.T.M.</td><td rowspan="2">Altitud (m.s.n.m.)</td></tr>
<tr><td>Longitud (m E)</td><td>Latitud (m N)</td></tr>
<tr><td>292 251</td><td>8 674 870</td><td>470</td></tr>
<tr><td>Día: 14 de Febrero del 2013</td><td colspan="2">Hora: 11: 00 Horas (Diurno)

Hora: 06: 45 Horas (Nocturno)</td></tr>
</table>

RD=Estación de Medición de Ruído Diurno.
RN=Estación de Medición de Ruído Nocturno.

Resultados de Medición

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de las mediciones en horarios diurnos y nocturnos realizados en el área del **Estudio PERD "Huachipa"** los días 11 y 14 de Febrero del 2013.

Cuadro: Resultados Medición de Ruido Ambiental Diurno

Estación de Medición	Fecha	Hora	Nivel de Presión Sonora Equivalente (dB-LAeqt)			(*) Estándar Ruido Ambiental	(Zona)
			Mínimo	Máximo	Promedio		
		(hh:mm)				(dBA)	
R-01	12-02-13	11:00	50.7	83.1	**64.8**	**60**	Residencial
R-02	11-02-13	12:40	34.5	63.0	**41.4**	**60**	Residencial
R-03	12-02-13	12:00	59.6	63.6	**50.2**	**60**	Residencial
R-04	12-02-13	13:50	41.6	77.9	**55.4**	**60**	Residencial
R-05	14-02-13	11:00	47.1	76.5	**63.7**	**60**	Residencial
R-06	13-02-13	09:00	56.2	77.6	**68.4**	**60**	Residencial

Fuente: Laboratorio Equass S.A.-Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

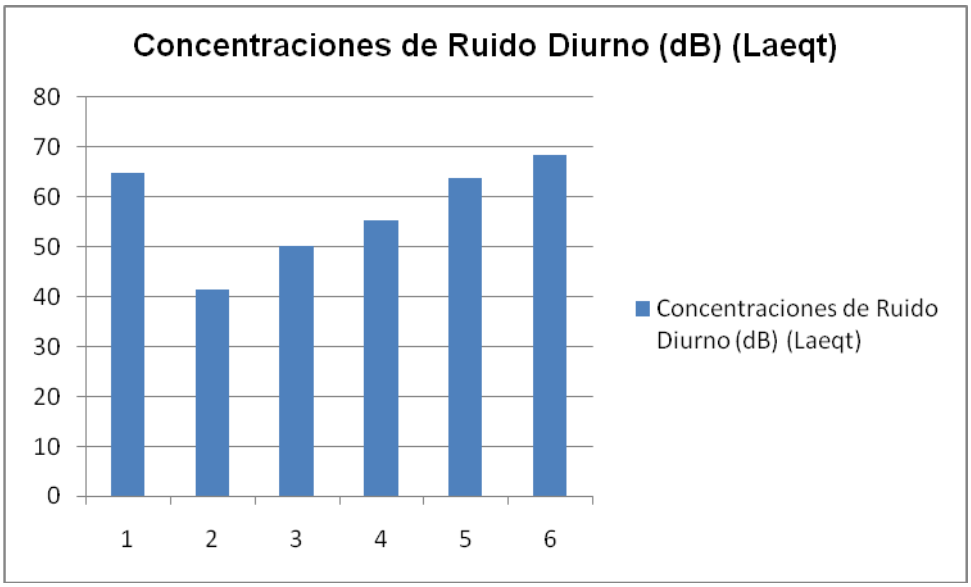
Cuadro: Resultados Medición de Ruido Ambiental Nocturno

Estación de Medición	Fecha	Hora	Nivel de Presión Sonora Equivalente (dB-LAeqt)			(*) Estándar Ruido Ambiental	Zona
			Mínimo	Máximo	Promedio		
		(hh:mm)				(dBA)	
R-01	13-02-13	06:00	37.8	86.0	**71.8**	**50**	Residencial
R-02	13-02-13	06:15	31.5	52.3	**39.4**	**50**	Residencial
R-03	13-02-13	06:30	34.5	49.8	**41.8**	**50**	Residencial
R-04	13-02-13	05:30	35.5	56.3	**48.7**	**50**	Residencial
R-05	13-02-13	06:40	45.3	77.0	**67.7**	**50**	Residencial
R-06	13-02-13	06:50	54.9	77.1	**67.6**	**50**	Residencial

Fuente: Laboratorio Equass S.A.-Equipo Técnico Estudio PERD-Huachipa.

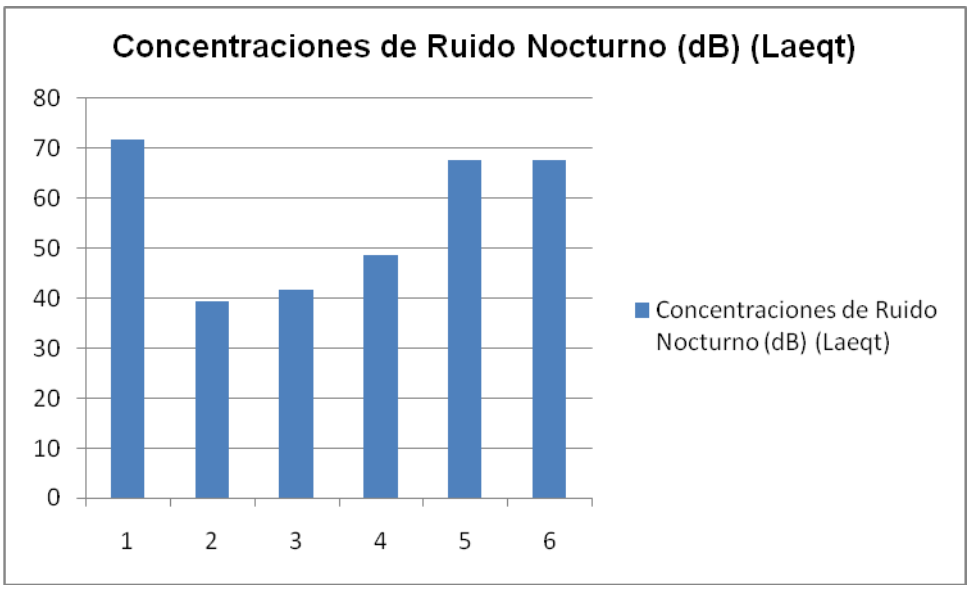
A continuación se presentan los gráficos pertenecientes a las estaciones de monitoreo de ruido comparados con la normativa correspondiente Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM).

Gráfico: Resultados de la Medición de Ruido Diurno



Como se puede observar en el gráfico, en las estaciones 1, 5 y 6 se superan los Limistes Máximos Permisibles de 60 dB.

Grafico: Resultado de la Medición de Ruido Nocturno



Análogamente al caso anterior de las mediciones de ruido diurno y como se puede observar en el gráfico, en las estaciones nocturnas 1, 5 y 6 se superan los Limistes Máximos Permisibles de 50 dB.

Interpretación de Resultados

Ruido Diurno

En todos los casos de medición de ruido nocturno, se registraron valores que no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. Nº 085-2003-PCM); salvo en el caso de la estación R-01, R-05 y R-06 cuyo registros superaron el estándar nacional de ruido diurno de 50 dB en 4.8, 3.7 y 8.4 dB respectivamente, debido a la actividad industrial y fabril muy próxima y a las actividades comerciales además del ruido producido por el tránsito de vehículos durante el día.

Ruido Nocturno

En todos los casos de medición de ruido nocturno, se registraron valores que no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. Nº 085-2003-PCM); salvo en el caso de la estación R-01, R-05 y R-06 cuyo registros superaron el estándar nacional de ruido diurno de 50 dB en 21.8, 17.7 y 17.6 dB respectivamente, debido a la actividad industrial y fabril muy próxima y a las actividades comerciales además del ruido producido por el tránsito de vehículos durante la noche .

Calidad de las aguas

La red hídrica del área de influencia del **Proyecto PERD-Huachipa** comprende el **Rio Huaycoloro**, principal curso de agua dentro del área del proyecto y los **canales de regadío Huachipa y Nievería**.

La calidad natural del agua depende de diversos factores ambientales como: la constitución geológica de cauces y terrenos donde se ubican los cuerpos de agua, el clima que determina la abundancia o escasez de lluvias y las diversas actividades humanas que se desarrollen en el lugar. Durante la visita de campo realizado para los muestreos de los diferentes puntos de agua, se ha verificado que el mayor uso de estos recursos hídricos es para la bebida de animales. No existiendo en la zona ninguna practica agrícola. Así mismo durante la evaluación se realizaron mediciones *in situ* de parámetros fisicoquímicos y se tomaron muestras de agua para su análisis en laboratorio, teniendo énfasis en el sector de estudio debido a que en la misma existen notables impactos ambientales, lo que incrementa la probabilidad de contaminación por metales.

La comparación de los resultados obtenidos durante el muestreo de aguas se realizó considerando los ECAs (D.S. No 002-2008-MINAM), Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales).

Metodología

El análisis de las muestras fue realizada en el Laboratorio EQUAS S.A., con la aplicación de los métodos siguientes:

Referencia de métodos fisicoquímicos:

"Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water", 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.

Cuadro: Metodologías empleadas en los análisis de agua

Parámetro	Método de mediciones
Potencial de Hidrógeno (pH)	APHA 4500H+ B, método electrométrico
Conductividad eléctrica (CE)	APHA 2510-B
Oxígeno disuelto (OD)	APHA 4500-OC
Temperatura (Tº)	APHA 2550-B

Cuadro: Métodos empleados en los ensayos de laboratorio

Parámetro	Método del ensayo
Demanda bioquímica de oxigeno (5 días a 20 °C) (DBO)	APHA 5210 B
Demanda química de oxigeno (DQO)	APHA 5220
Cloruros	APHA 4500-Cr C
Nitratos	APHA 4500-NO^-_3 B
Nitritos	APHA 4500-NO^-_2 B
Sulfatos	APHA 4500-SO_4 E
Sulfuros	APHA 4500-S^{-2} D
Carbonato	APHA 2340 C
Sustancias Activas para el Azul de	APHA 5540 C

Metileno (SAAM)	
Fenoles	APHA 5530 C
Cianuro Wad (CN-Wad)	APHA 4500-CN I
Aceites y grasas	APHA 5520 D
Metales Totales	
Arsénico (As)	APHA 3114 C
Aluminio (Al)	APHA 3111 D
Cadmio (Cd)	APHA 3111 B
Cobre (Cu)	APHA 3111 B
Hierro (Fe)	APHA 3111 B
Mercurio (Hg)	APHA 3112 B
Manganeso (Mn)	APHA 3111 B
Níquel (Ni)	APHA 3111 B
Selenio (Se)	APHA 3114 C
Plomo (Pb)	APHA 3111 B
Zinc (Zn)	APHA 3111 B
Plata (Ag)	APHA 3111 B
Magnesio (Mg)	APHA 3111 B
Cromo Hexavalente (Cr-6)	APHA 3500 Cr B
Microbiológicos	
Coliformes totales (35 ^{o}C)	APHA 9221 B
Coliformes fecales (44,5 ^{o}C)	APHA 9221 E

Estaciones de muestreo

Con el objetivo de evaluar la calidad de agua del rio Huaycoloro y los canales de Nievería y Huachipa en el área de interés del proyecto, se ubicaron cuatro (4) puntos de toma de muestras de aguas superficiales. Esta labor se realizó el día 14 de febrero del presente año.

Cuadro: Estaciones de monitoreo y sus características *in situ* del Proyecto PERD "Huachipa"

ESTACION	UBICACION	COORDENADAS		PARAMETROS DE CAMPO				
		Norte UTM	*Este UTM*	*pH*	*Oxig. Disuelto mg/L*	*Conductividad Electrica uS/cm*	*Tº ºC*	*Aspecto Visual*
AS-01	Margen derecha del rio Huaycoloro en Puente intersección con Av. Las Torres.	8 672 414	291 051	7.64	7.05	851	27.4	Turbia
AS-02	Rio Huaycoloro aguas debajo de la población de Nievería.	8 673 827	292 788	7.60	6.72	536	31.8	Turbia
AS-03	Canal Nievería intersección con Rio Hyacoloro	8 673 862	292 806	7.30	6.03	539	29.3	Turbia
AS-04	Canal Huachipa a 70 m Sur del Estadio Nievería	8 673 439	291 098	7.20	6.22	429	25.5	Turbia

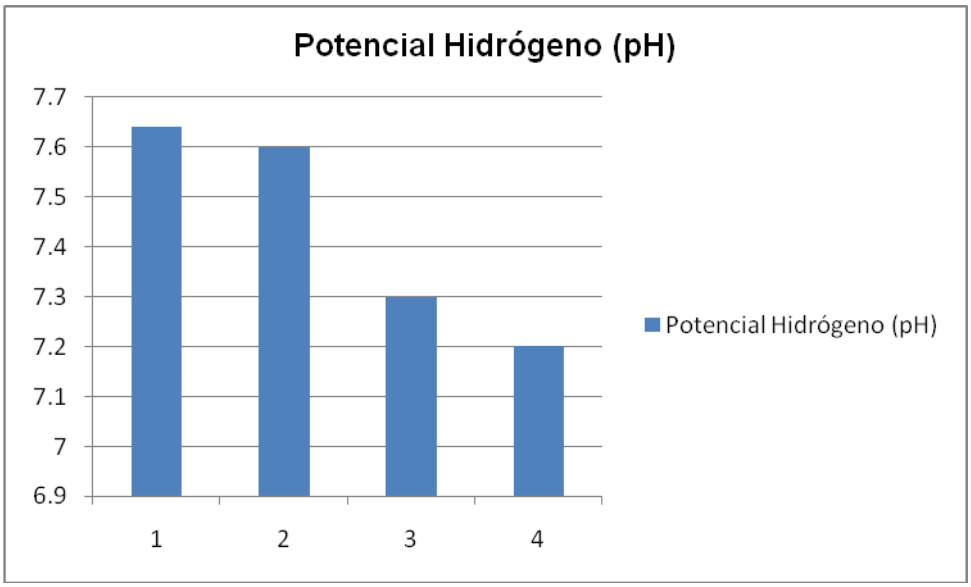
Fuente: EQUASS S.A. Datum: WGS-84**;**

Parámetros *insitu*

Potencial de Hidrogeno (pH)

En la siguiente figura se puede apreciar que las estaciones muestra un valor de pH ligeramente que se encuentra dentro de los estándares de calidad de agua. En todos los casos no se sobrepasa los límites permitidos de calidad de agua de la categoría 3.

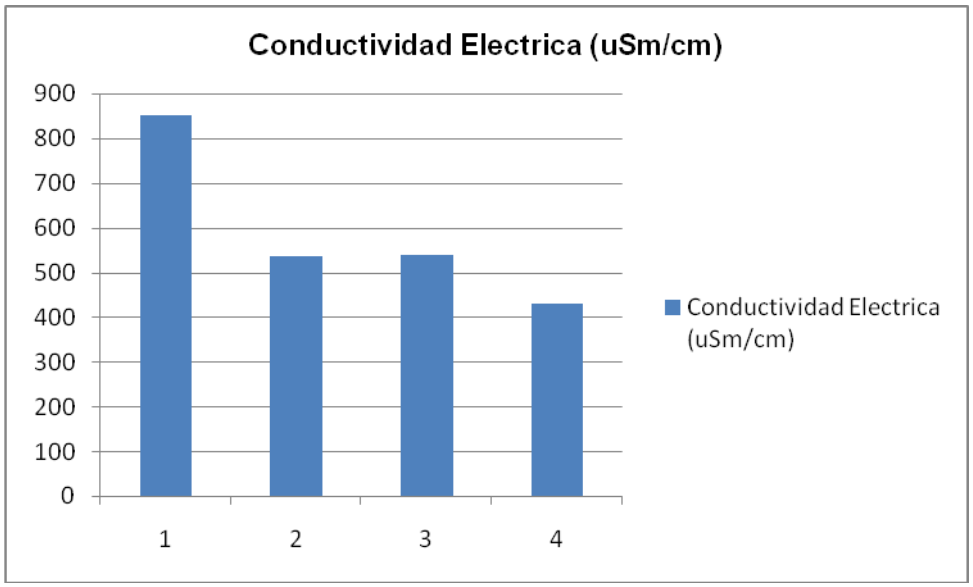
Gráfico: Valores de potencial de hidrógeno (pH) en las Estaciones



Conductividad Eléctrica (CE)

Los valores de conductividad eléctrica de las diferentes estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del valor que establecen los estándares de calidad de agua (categoría 3) para riego de vegetales (2 000 *uS/cm*) y para bebida de animales (5 000 *uS/cm*).Estos resultados indican que la presencia de sales en el agua es baja. Esto lo podemos notar con mayor detalle en la siguiente figura:

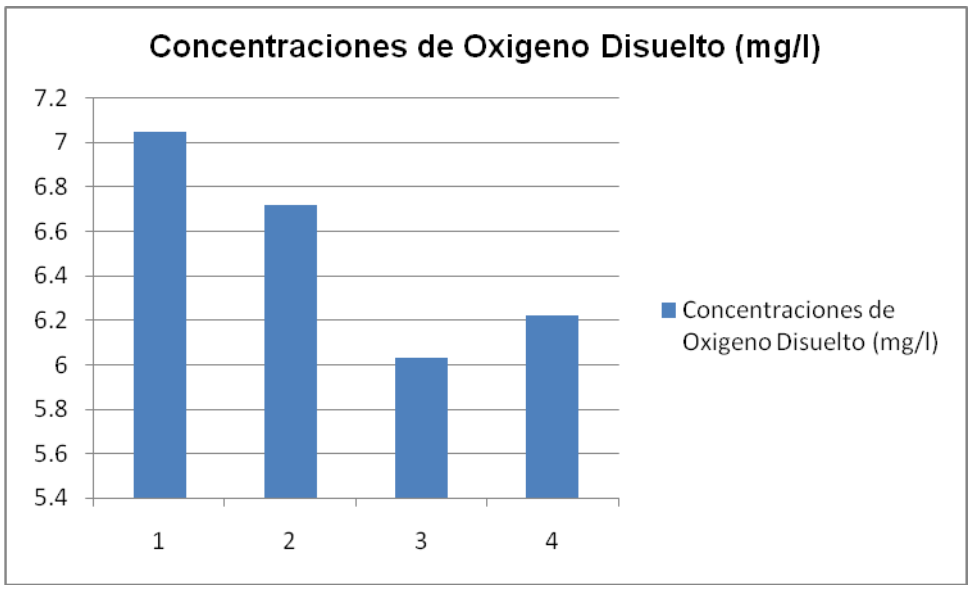
Gráfico: Valores de Conductividad Eléctrica (uS/cm)



Oxígeno disuelto (OD)

Los valores de oxígeno disuelto en las diferentes estaciones se muestran entre 6.03 mg/L y 7.05 mg/L. Estos valores cumplen con la legislación nacional para calidad de agua (Categoría 3), que considera adecuados valores por encima de 4 mg/L para riego de vegetales; siendo el estándar para bebida de animales un valor de 5 mg/L. En la figura siguiente se observa en mayor detalle.

Grafico: Valores de oxígeno disuelto en las Estaciones



A) <u>Parámetros físico-químicos de interés ambiental</u>

En el Anexo correspondiente se adjuntan los resultados del análisis del Laboratorio acreditado. Los resultados resumidos se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro: Consolidado de Resultados de las Estaciones de agua superficial.

Parámetro	Unidad	Estaciones de Monitoreo				ECAs (1)
		AS-01	AS-02	AS-03	AS-04	
	Fisicoquímico					
DBO	mg DBO/L	174	180	105	109	
DQO	mg DQO/L	229	275	212	210	
Cloruros	mg Cl^-/L	-	-	-	-	
Nitratos	mgN-NO_3/L	-	-	-	-	
Nitritos	mg/L	-	-	-	-	
Sulfatos	mgSO_4/L	<1	<1	<1	<1	**D.S. N° 002-2008-MINAM**
Sulfuros	mg S^{-2}/L	0.022	0.134	0.027	0.033	
Carbonato	mg$CaCO_3$/L	-	-	-	-	**Categoría 3**
SAAM	mg SAAM/L	-	-	-	-	
Fenoles	mg/L	-	-	-	-	
CN-Wad	mg CN^-/L	-	-	-	-	
Aceites y grasas	mg/L	6.3	2.4	3.8	5.6	
	Metales totales					
As	mg/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	
Al	mg/L	16.768	7.719	1.231	14.008	
Ag	mg/L	0,009	0,009	0,009	0,009	
Cd	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.009	
Cu	mg/L	0.292	0.063	0.036	0.141	

Cr-6	mg/L	0.01	0.09	0.021	0.123	
Fe	mg/L	16.95	7.91	1.769	14.85	
Hg	mg/L	0.0002	0.0002	< 0.004	< 0.004	
Mn	mg/L	0.578	0.303	0.146	0.582	
Mg	mg/L	14.29	9.02	7.75	10.26	
Ni	mg/L	0.026	0.013	0.018	0.035	
Se	mg/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	
Pb	mg/L	0.050	0.029	0.024	0.108	
Zn	mg/L	0.544	0.221	0.239	0.892	

Fuente: Laboratorio Equass S.A.

Análisis de los Resultados

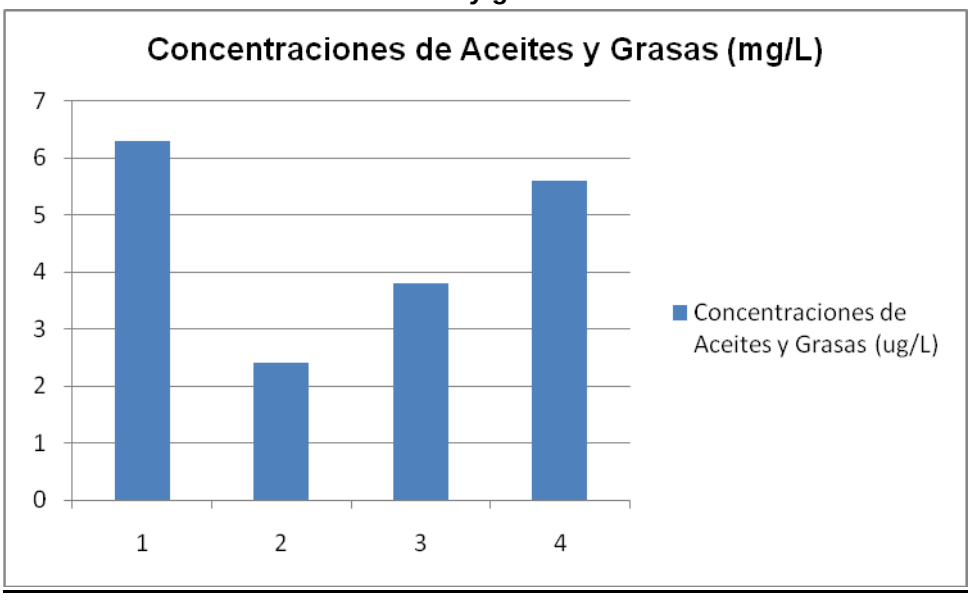
Los parámetros contemplados para el monitoreo de la calidad del agua superficial se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECAs) para Agua (D.S. No 002-2008-MINAM) en lo que respecta para riego de vegetales y bebida de animales (Categoría 3) los cuales se detallan a continuación:

Fisicoquímico

Aceites y grasas

Respecto a este parámetro se puede observar en el siguiente gráfico que en ningún caso se superan los límites que establecen los ECAs (Categoría 3) de 1.0 mg/L.

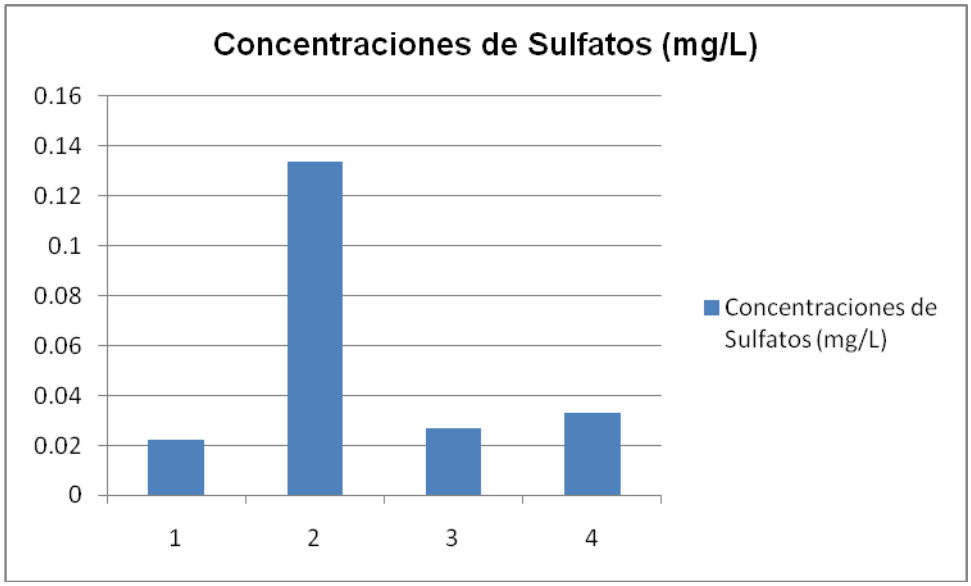
Gráfico: Concentración de Aceites y grasas en las Estaciones evaluadas.



Sulfatos

Al igual que en el caso anterior las concentraciones de sulfatos no superan los ECAs establecidos tanto para bebida de animales como riego de vegetales según los estándares de calidad de agua para riego de Vegetales de tallo bajo y alto (300mg/L) y Bebida de Animales (500mg/L).

Gráfico: Concentración de sulfatos en las estaciones

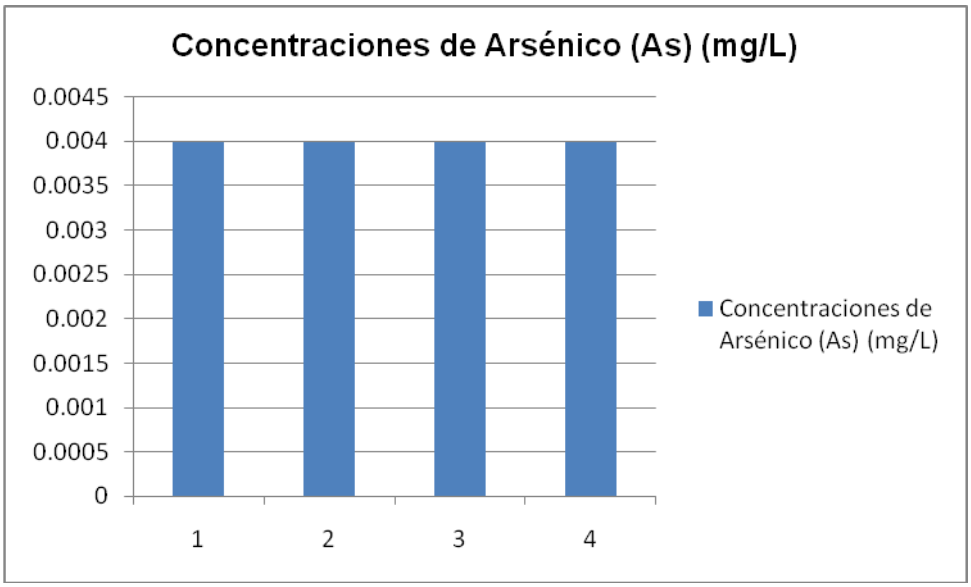


Metales Totales

Arsénico

El arsénico registró valores por debajo del límite de detección del laboratorio (<0.004mg/L) en las cuatro estaciones. Los ECAs (categoría 3) establecen un valor de 0.05mg/L para riego de vegetales y un valor de 0.1mg/L para bebida de animales. Los resultados cumplen con la legislación nacional.

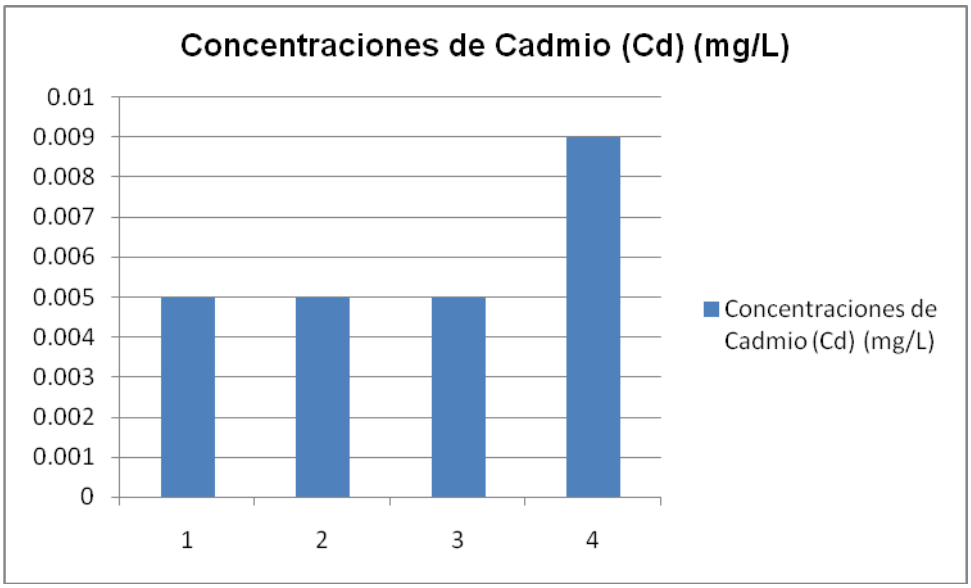
Gráfico: Concentración de arsénico en las estaciones



Cadmio

El cadmio registró un valor de 0.005 mg/L en las estaciones AS-01, AS-02 y AS-03 y 0.009 mg/L en la estación AS-04.Los resultados cumplen con la legislación nacional.

Gráfico: Concentración de Cadmio en las estaciones



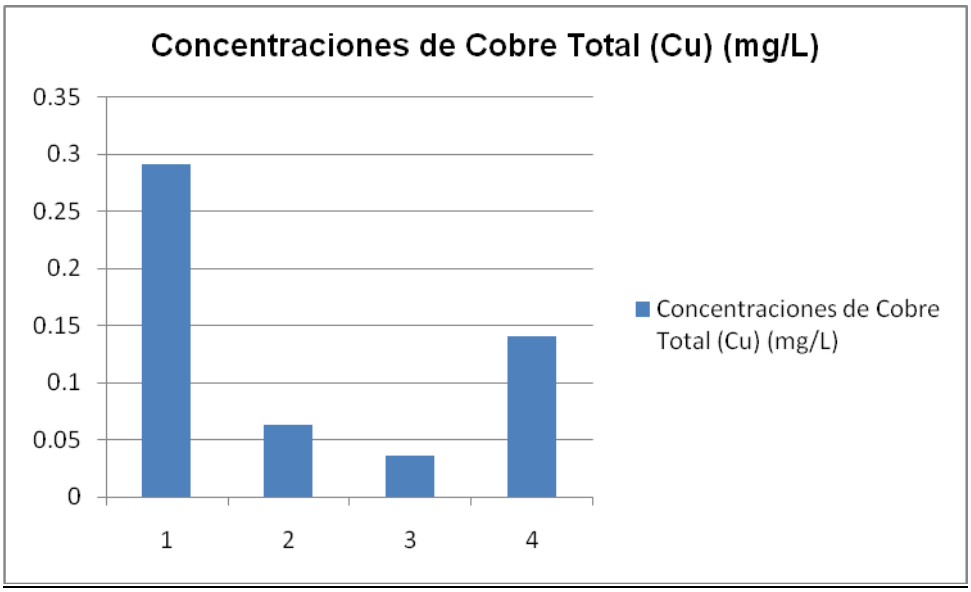
Cobre

El valor más alto de cobre fue de 0.292 mg/L correspondiente a la estación AS-01 el cual se encuentran por encima del valor que establecen los estándares de calidad ambiental (categoría 3) para riego de vegetales (0.2 mg/L) siendo el estándar para bebida de animales (0.5 mg/L). Los valores registrados en las demás estaciones no superan los límites máximos permisibles.

La presencia de cobre en el agua puede estar relacionada a los pasivos ambientales que existen en la zona de estudio, como desagües industriales y/o mineros ubicados aguas arriba del área de estudio. De acuerdo a la mineralogía de la sierra peruana (estribaciones iniciales de la cordillera de los andes), es común encontrar cobre de manera natural, el cual puede ser arrastrado por la acción de la lluvia y de esa forma aumenta su concentración en los cuerpos de agua.

A nivel de plantas, el cobre tiene un efecto tóxico debido a que produce lesiones a nivel de raíces e inhibe el crecimiento radicular y promueve la formación de numerosas raicillas cortas y de color pardo.

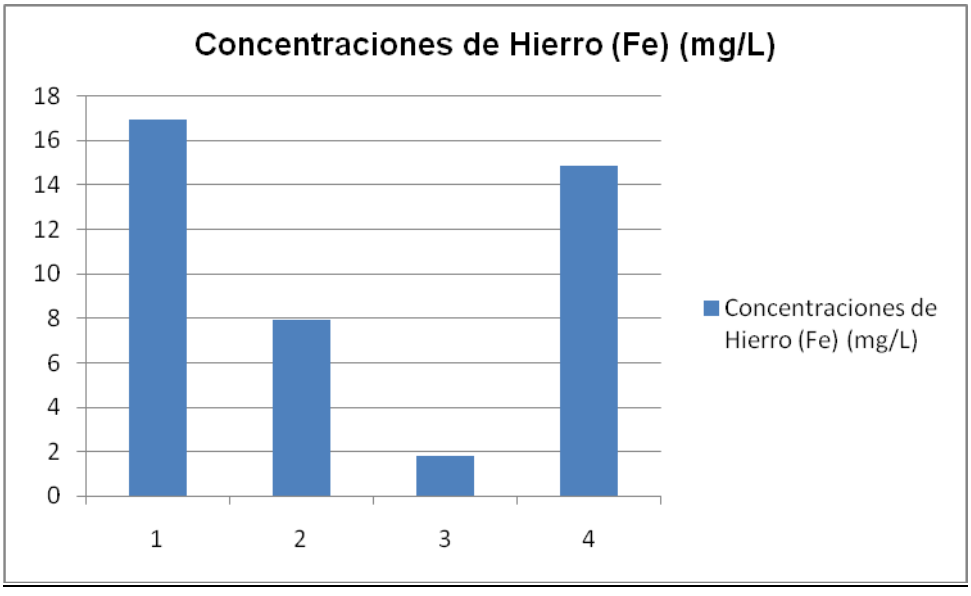
Gráfico: Concentración cobre total



Hierro

El hierro registró valores que en todos los casos superan al valor establecido en los ECAs categoría 3 para riego de vegetales y bebida de animales (1 mg/L). Este valor alto puede estar relacionado a la presencia de efluentes industriales y fuentes naturales geológicas terrestres en el área de evaluación además del aporte por arrastre, lavado y lixiviación en los terrenos que lo contengan por parte de las aguas superficiales aguas arriba del área del proyecto como en el caso del canal Nievería que capta las agua del rio Rímac por su margen derecha aguas abajo.

Gráfico: Concentración Fierro total

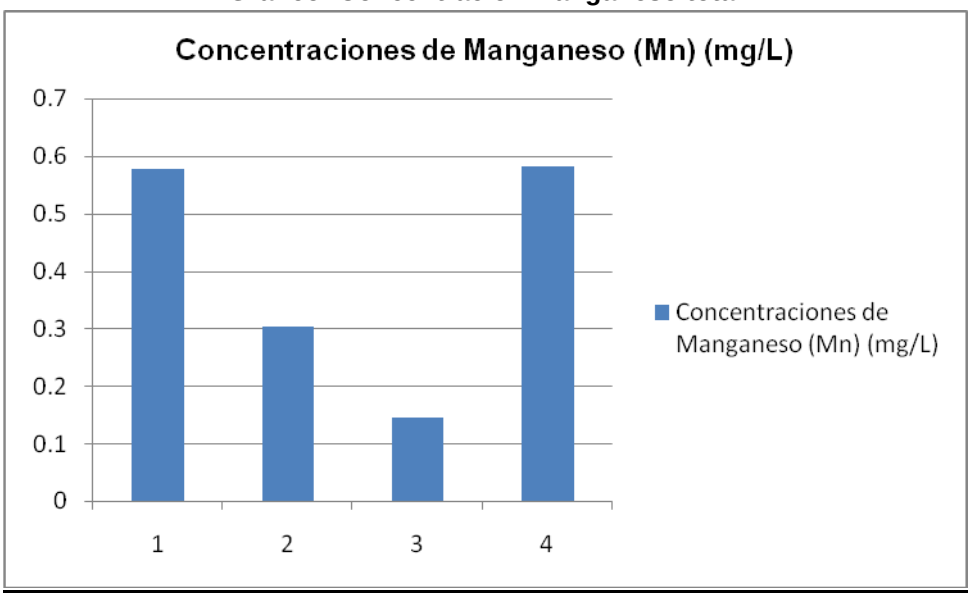


Manganeso

El manganeso registró valores de 0.578 mg/L, 0.0303 y 0.582 en las estaciones AS-01, AS-02 y AS-04 respectivamente los cuales superan los límites máximos permisibles de los ECAs de 0.2 mg/L y un valor de 0.146 mg/L en la estación AS-03 que cumple con los ECAs. Las 3 mencionadas estaciones están afectadas por la presencia de depósitos geológicos de tal mineral dentro del área en estudio.

Las altas concentraciones (toxicidad) de manganeso en las plantas se manifiesta en el abrasamiento y manchas marrones en las hojas, en animales los efectos de su toxicidad se manifiesta, pudiendo causar disturbancias en pulmones, hígado y probables fallos en el desarrollo de los fetos.

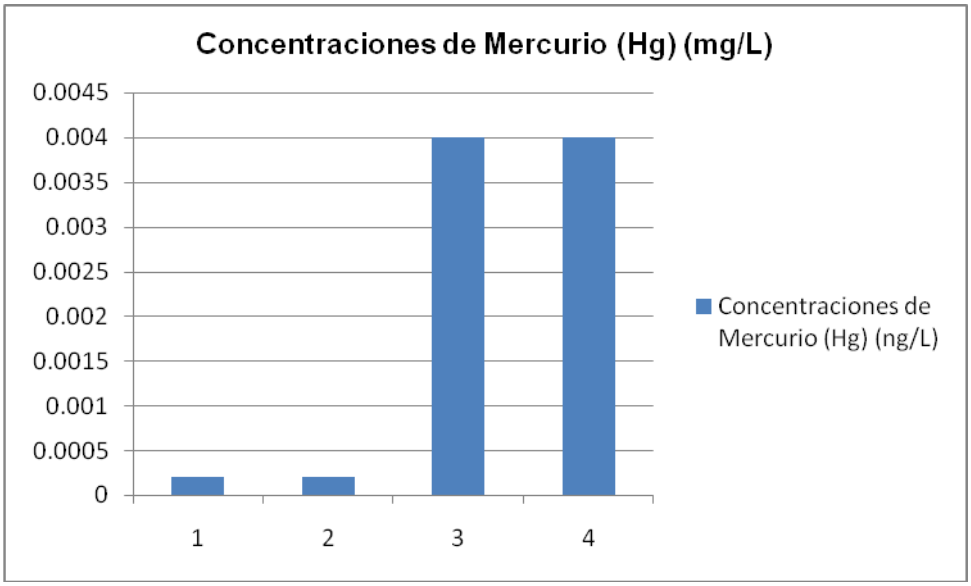
Gráfico: Concentración Manganeso total



Mercurio

En las estaciones AS-01 y AS-02 los valores de mercurio se registraron por debajo de los ECAs (categoría 3) que establecen un valor de 0.001 mg/L para ambas subcategorías. Respecto a las estaciones AS-03 y AS-04 los resultados no cumplen con la legislación nacional. Estos dos últimos resultados; probablemente tengan su origen en los efluentes industriales ubicados en el área de estudio y en la actividad minera informal localizada aguas arriba en los cursos de agua pertenecientes a la cuenca del río Rímac cuyas aguas superficiales son captadas mediante el canal Nievería el cual riega los terrenos de cultivo cuyas aguas finalmente escurren o infiltran a la microcuenca del río Hyacoloro.

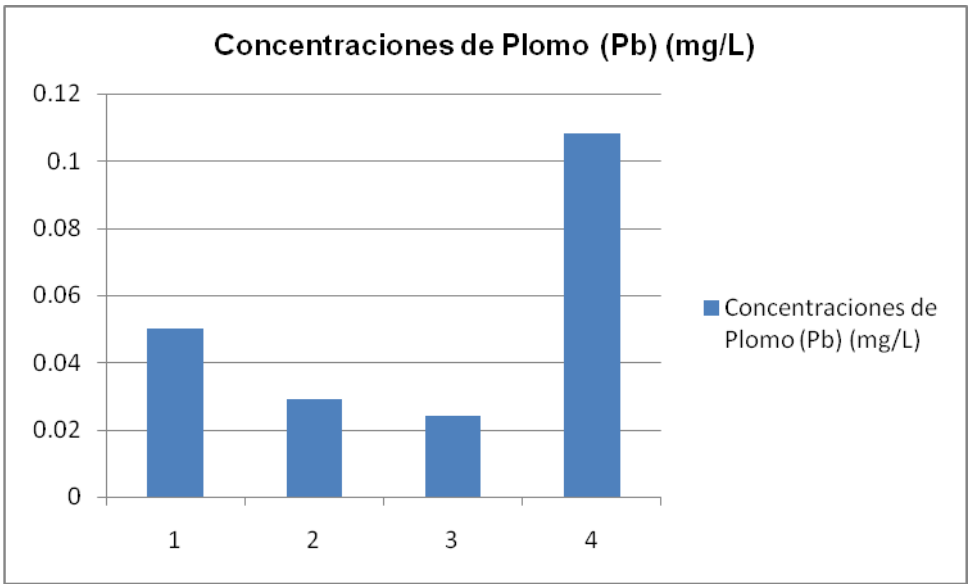
Gráfico: Concentración de Mercurio



Plomo

En las estaciones AS-01, AS-02 y AS-03; los valores de plomo registrados equivalentes a 0.05 mg/L, 0.029 mg/L y 0.024 mg/L; no superan los ECAs (categoría 3) que establecen un valor de 0.05 mg/L para ambas sub-categorías. Respecto a la estación AS-04 el resultado de 0.108 mg/L no cumple con la legislación nacional superando el valor umbral en más de 100%. Este último resultado; probablemente tenga su origen en los efluentes industriales ubicados en el área de estudio y en la actividad minera informal localizada aguas arriba en los cursos de agua pertenecientes a la cuenca del río Rímac cuyas aguas superficiales son captadas mediante el canal Nievería el cual riega los terrenos de cultivo cuyas aguas que finalmente escurren o infiltran a la microcuenca del río Huaycoloro.

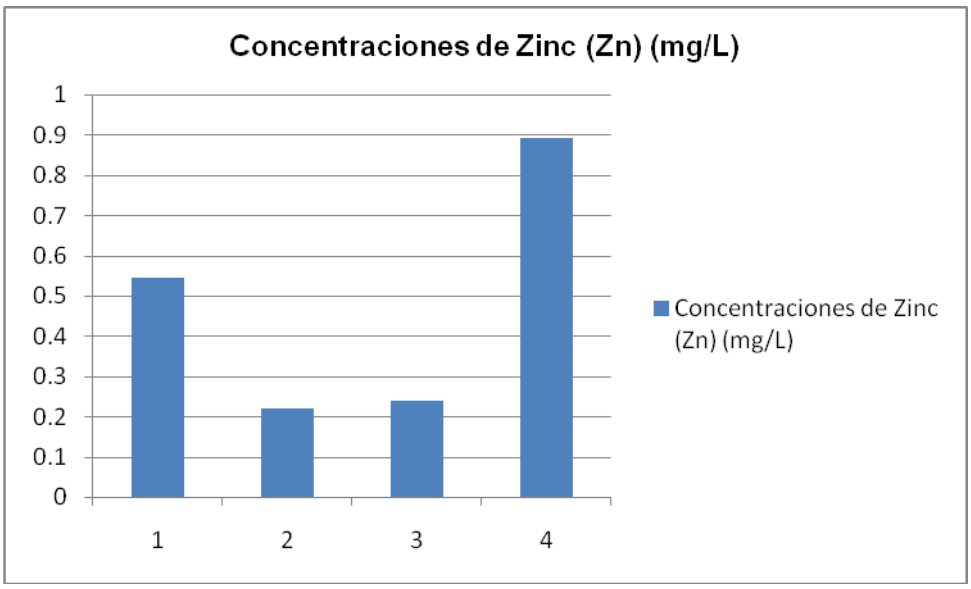
Gráfico: Concentración de Plomo



Zinc

El comportamiento del Zinc en el agua presentó valores bajos durante la evaluación de las diferentes estaciones. El valor más alto se registró en la estación AS-02, donde se obtuvo 0.892 mg/L. En todos los casos los valores registrados no superan los umbrales guía que establece la legislación nacional, la cual indica un valor máximo permisible de 2 mg/L para riego de vegetales y un valor de 24 mg/L para bebida de animales.

Gráfico: Concentración de Zinc



Conclusiones

Los resultados de los ensayos de calidad de agua superficial Categoría 3; agua para bebida de animales y riego de vegetales, respecto a los metales pesados, indican que en los siguientes casos los elementos químicos presentes en las muestras no cumplen con los estándares nacionales de calidad de agua:

- Cobre (Cu).-En la estación AS-01 supera en 100% el límite máximo permisible (LMP).
- Hierro (Fe).-En las 4 estaciones se supera el LMP en 1 500%.
- Manganeso.-En las estaciones AS-01, AS-02 y AS-04, se supera el LMP en 250%.
- Mercurio.-En las estaciones AS-03 y AS-04, se supera el LMP en 300%.
- Plomo.- En la estación AS-04, se superan el LMP en 100%. **Ver Informe de Monitoreo Equass S.A.**

AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Calidad de Agua para Consumo Humano

Las estaciones de monitoreo fueron las siguientes:

Para evaluar la calidad de agua subterránea se tomaron como referencia los Estándares de Calidad de Agua (ECAs).

e.1 Parámetros del Monitoreo de Agua para Consumo Humano

Se evaluaron las características de las aguas del subsuelo que incluyo el muestreo de los siguientes parámetros:

e.1.1 Parámetros Físico-Químicos

Parámetros	Símbolo	Unidades
• pH a 20° C		Unidades de pH
• Conductividad Eléctrica		umhos/cm
• Color		Hazen
• Fluor	F	mg F/l
• Sulfatos		mg SO_4/L
• Nitratos		mg N-NO_3-/L
• Cobre	Cu	mg/l
• Hierro	Fe	mg/l
• Plomo	Pb	mg/l
• Turbidez		NTU
• Cloruros		mg Cl-/L
• Dureza Total		mg $CaCO_3$/L
• Aluminio	Al	mg/l
• Arsénico	As	mg/l
• Cadmio	Cd	mg/ll
• Cromo	Cr	mg/l
• Mercurio	Hg	mg/l
• Manganeso	Mn	mg/l
• Selenio	Se	mg/l

e.1.2 Parámetros Microbiológicos

- Coliformes Totales (35 °C) NMP/100 ml.
- Coliformes Fecales (44.5 °C) NMP/100 ml.

e.2 Localización de los Puntos de Muestreo

Se tomaron 03 puntos como monitoreo de agua para consumo humano. La ubicación del punto a monitorear figura en el siguiente cuadro:

Cuadro: Ubicación de la Estación de Monitoreo de Agua para Consumo Humano

Estación	Este (m)	Norte (m)	Descripción de la procedencia de la muestra
ACH-01	291 051	8 357 284	Grifo de las Instalaciones de CESAL
ACH-02	289 877	8 672 657	Grifo de la Vivienda Cooperativa "Huachipa"
ACH-02	289 645	8 672 634	Vivienda ubicada en el Asentamiento Humano Sector Alto Perú.

Fuente: Laboratorio Equass S.A. Evaluación de Campo - Datum: WGS 84.

e.3 Metodología

Se utilizaron los siguientes métodos:

e.3.1 Monitoreo Físico-Químico

Método "Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water", 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.

e.3.2 Monitoreo Microbiológico

Método de Fermentación de Tubos Múltiples "Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water", 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.

Resultados del Monitoreo de la Calidad de Agua para Consumo Humano

En el siguiente cuadro se indican los resultados de los ensayos de laboratorio:

Cuadro: Resultados de Ensayos de Monitoreo

Parámetros	pH	Conductividad Eléctrica	Tº	Flúor (F)	Sulfatos	Nitratos	Cloro Cl	Cobre (Cu)
ACH-01	7.64	851	27.4	0.02	58	-	0.2	0.023
ACH-02	7.65	675	28.1	0.02	39	-	0.5	0.012
ACH-03	7.45	663	27.4	0.02	41	-	0.4	0.006
Referencia A2-Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	**5.5-9.0**	**1600**		**-**	**-**	**10**	**0.5**	**2**

Fuente: Laboratorio Equass S.A. - Evaluación de Campo - Datum WGS-84.

Parámetros	Hierro (Fe)	Plomo (Pb)	Turbidez	Cloruros	Dureza Total	Aluminio (Al)	Arsénico (As)	Cadmio (Cd)
ACH-01	0.84	0.030	< 0.02	39.6	425	< 0.037	< 0.004	0.005
ACH-02	0.69	0.020	< 0.02	26.4	333	< 0.037	< 0.004	0.005
ACH-03	0.54	0.020	< 0.02	25.9	327	< 0.037	< 0.004	0.005
Referencia A2-Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	**1**	**0.05**	**100**	**250**	**-**	**0.2**	**0.01**	**0.003**

Fuente: Laboratorio Equass S.A. - Evaluación de Campo - Datum WGS-84.

Parámetros	Cromo (Cr)	Mercurio (Hg)	Manganeso (Mn)	Selenio (Se)
ACH-01	< 0.007	< 0.004	< 0.009	< 0.004
ACH-02	< 0.007	< 0.004	< 0.009	< 0.004
ACH-03	< 0.007	< 0.004	< 0.009	< 0.004
Referencia A2-Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	**0.05**	**0.002**	**0.4**	**0.05**

Fuente: Laboratorio Equass S.A. - Evaluación de Campo - Datum WGS-84.

CUADRO: RESULTADOS DE ANALISIS BIOLOGICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Parámetros Biológicos y Microbiológicos	E. Coli NMP/100 ml	Huevos de Helmintos Nº de Huevos/L	Bactérias Heterótrofas UFC/ml	Coliforme Totales a 35ºC NMP/100 ml	Coliforme Fecales a 44.5ºC NMP/100 ml
ACH-01	<1.8	<1	1.3 x 10	<1.1	<1.1
ACH-02	<1.8	<1	<1	<1.1	<1.1
ACH-03	<1.8	<1	<1	<1.1	<1.1
Referencia A2-Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Conclusiones

Los resultados en los ensayos de agua para consumo humano indican que los parámetros físico-químicos analizados **no superan** los valores guía según las normas ambientales específicas establecidas para algunas sustancias de importancia para la salud, a excepción del elemento química Cadmio el cual supera el estándar de los **ECAs Clase A-3** equivalente a 0.003 ug/L en 66,7% lo cual se deba probablemente a la composición geoquímica del basamento rocoso próximo a su escorrentía previa a la captación o a aportes antropogénicos en la fuente. Desde el punto de vista biológico; el agua potable no debería contener los parámetros identificados. La existencia de bacterias y otros organismos vivos indican deficiencias en el tratamiento, almacenamiento inadecuado y/o contaminación durante la distribución y constituyen el origen de enfermedades gastrointestinales en la poblacion. **Ver Anexo: Resultados de Monitoreo Ambiental-Equass S.A.**

Environmental Quality Analytical Services S.A.
Tecnología al servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

INFORME DE ENSAYO Nº 0309/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CIUDADES SOSTENIBLES SECTOR HUACHIPA**
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Matriz de la Muestra : **Aire**

Fecha de Muestreo : Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 12 Febrero 2 013
Fecha de Ejecución de Ensayo : 12 al 16 Febrero 2 013
Orden de Servicio : EQI-074/13

Código Laboratorio	Código Solicitante	DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	Fecha de Muestreo	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN $PM_{2.5}$ $\mu g/m^3$ (24 h)*	Metales de PM_{10} $\mu g/m^3$		$\mu g/m^3$		CO mg/m^3 (1 h)*
					As	Pb	SO_2 (24 h)*	H_2S (24 h)*	
I0171	CA – 01	Azotea del Local de Cesal	11-12/02/13	62	<0,005	0,20	40,7	21,5	6,4
I0172	CA – 02	Azotea de Local Comunal de la Comunidad Campesina Viñas de Media Luna	11-12/02/13	64	<0,005	0,29	52,7	26,0	6,8

(*) Tiempo de Monitoreo

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-
$PM_{2.5-10}$ = Gravimetrico - EPA V47-Nº234, Ap.5
CO = Acido Parasulfamino Bensoico – U.S EPA
SO_2 = Peroxido – U.S EPA
As, Pb = Digestión Ácida, Espectrofotometría de Absorción Atómica – U.S. EPA
H_2S = Sulfato de Cadmio – U.S EPA

Lima, 16 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km.28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Environmental Quality Analytical Services S.A.
Tecnología al servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

INFORME DE ENSAYO Nº 0311/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CIUDADES SOSTENIBLES SECTOR HUACHIPA**
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Matriz de la Muestra : **Aire**

Fecha de Muestreo : Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de Ejecución de Ensayo : 15 al 21 Febrero 2 013
Orden de Servicio : EQI-076/13

Código Laboratorio	Código Solicitante	DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	Fecha de Muestreo	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN $PM_{2.5}$ µg/m³ (24 h)*	Metales de PM_{10} µg/m³		µg/m³		CO mg/m³ (1 h)*
					As	Pb	SO_2 (24 h)*	H_2S (24 h)*	
I0174	CA – 03	Azotea de casa de Área Residencial "Las Torres de Huachipa" Manzana H Lote 6	12-13/02/13	55	<0,005	0,08	43,1	21,0	4,2
I0175	CA – 04	Azotea de Instalaciones del Colegio San Martin	12-13/02/13	46	<0,005	0,05	34,8	19,0	4,0
I0176	CA – 05	Casa de la Familia Benítez Gómez. Av. El Paraíso Mz K. Lote 3	12-13/02/13	23	<0,005	<0,05	27,5	20,0	3,6

(*) Tiempo de Monitoreo

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-
$PM_{2.5}$ = Gravimétrico - EPA V47-Nº234, Ap.5
CO = Acido Parasulfamino Bensoico – U.S EPA
SO_2 = Peróxido – U.S EPA
H_2S = Sulfato de Cadmio – U.S EPA
As, Pb = Digestión Ácida, Espectrofotometría de Absorción Atómica – U.S. EPA

Lima, 21 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km.28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Environmental Quality Analytical Services S.A.
EQUAS
Tecnología al servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA**
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Código del Cliente	Descripción del Punto de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo. (hrs.)	pH (unid. pH)	Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad Eléctrica (µS/Cm)
AS – 01	Margen Derecha del Río Huaycoloro Aguas Abajo en Puente Intersección con Av. Las Torres.	E 0 291 051 N 8 672 414	14/02/13	12:30	7,95	30,5	6,83	1 263
AS – 02	Quebrada Río Huaycoloro Aguas Abajo de la Población de Nieveria.	E 0 291 051 N 8 672 414	14/02/13	13:40	7,60	31,8	6,72	536
AS – 03	Canal Nieveria Intersección con Quebrada Huaycoloro.	E 0 292 806 N 8 673 862	14/02/13	14:05	7,30	29,3	6,03	539
AS – 04	Canal a 70 m Sur del Estadio de Nieveria. Frente a la Asociación de Vivienda los Topacios.	E 0 291 098 N 8 673 439	14/02/13	16:40	7,20	25,5	6,22	429

Método Aplicado Para las Mediciones:
pH: APHA 4500 H^+ B **Temperatura:** EPA 170.1 **Oxígeno Disuelto :** APHA 4500-OC

Lima, 18 de Febrero del 2013

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.

Tec. Daniel Fernández Carballo
Responsable del Monitoreo

Environmental Quality Analytical Services S.A.
Tecnología al servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental



RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA**
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Matriz de la Muestra : **Agua Potable**
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Código del Cliente	Descripción del Punto de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo. (hrs.)	pH (unid. pH)	Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad Eléctrica (µS/Cm)
ACH – 01	Grifo de las Instalaciones de Cesal.	E 0 291 051 N 8 672 414	14/02/13	15:10	7,64	27,4	7,05	851
ACH – 02	Grifo de Vivienda Cooperativa Huachipa.	E 0 289 877 N 8 672 657	14/02/13	15:40	7,65	28,1	6,70	675
ACH – 03	Vivienda Medina Gutiérrez Asentamiento Humano Sector Alto Perú.	E 0 289 645 N 8 672 634	14/02/13	16:00	7,45	27,4	6,13	663

Método Aplicado Para las Mediciones:
pH: APHA 4500 H^+ B **Temperatura:** EPA 170.1 **Oxígeno Disuelto :** APHA 4500-OC

Lima, 18 de Febrero del 2013

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.

Tec. Daniel Fernández Carballo
Responsable del Monitoreo

Medición de Ruido Ambiental Diurno

Solicitante : INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
Dirección : Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro

Procedencia : AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CIUDADES SOSTENIBLES SECTOR HUACHIPA
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Responsable de la Medición : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Estaciones de Medición	DESCRIPCION	Fecha Medición	Hora de Medición	Nivel de Presión Sonora (dBA) Diurno		Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqt)
				Mínimos	Máximos	
R-01	Frontis Instalaciones Cesal	12/02/2013	11:00	50,7	83,1	64,8
R-02	Local Comunal de la Comunidad Campesina Viñas de Media Luna	11/02/2013	12:40	34,5	63,0	41,4
R-03	Frontis Casa de Residencial " Las Torres de Huachipa" Manzana H Lote 6	12/02/2013	12:00	59,6	63,6	50,2
R-04	Frontis Instalaciones Colegio San Martin.	12/02/2013	13:50	41,6	77,9	55,4
R-05	Frontis Casa de la Familia Benítez Gómez	14/02/2013	11:00	47,1	76,5	63,7
R-06	Av. Chosica con Urb. Las Praderas	13/02/2013	9:00	56,2	77,6	68,4

OBSERVACIONES:

Los niveles de ruido registrados durante el monitoreo corresponden a datos acumulados de 5 minutos por medición por área.

EQUIPO UTILIZADO:
Equipo : Data Logger Sound Level Meter
Marca : AWA
Modelo : 6291
Límite Rango de Medición: Hasta 130 dB
Clase : 2

Lima, 15 de Febrero del 2013

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Medición de Ruido Ambiental Nocturno

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CIUDADES SOSTENIBLES SECTOR HUACHIPA**
Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Responsable de la Medición : Bach. Víctor Hugo Cóndor Bautista – VKS Ingenieros S.A.C.

Estaciones de Medición	DESCRIPCION	Fecha Medición	Hora de Medición	Nivel de Presión Sonora (dBA) Nocturno		Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqt)
				Mínimos	Máximos	
R-01	Frontis Instalaciones Cesal	13/02/2013	6:00	37,8	86,0	71,8
R-02	Local Comunal de la Comunidad Campesina Viñas de Media Luna	13/02/2013	6:15	31,5	52,3	39,4
R-03	Frontis Casa de Residencial " Las Torres de Huachipa" Manzana H Lote 6	13/02/2013	6:30	34,5	49,8	41,8
R-04	Frontis Instalaciones Colegio San Martin.	13/02/2013	5:30	35,5	56,3	48,7
R-05	Frontis Casa de la Familia Benítez Gómez. Av. El Paraiso. Mz K Lote 3	13/02/2013	6:40	45,3	77,0	67,7
R-06	Av. Chosica con Urb. Las Praderas	13/02/2013	6:50	54,9	77,1	67,6

OBSERVACIONES:

Los niveles de ruido registrados durante el monitoreo corresponden a datos acumulados de 5 minutos por medición por área.

EQUIPO UTILIZADO:
Equipo : Data Logger Sound Level Meter
Marca : AWA
Modelo : 6291
Límite Rango de Medición : Hasta 130 dB
Clase : 2

Lima, 15 de Febrero del 2013

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

INFORME DE ENSAYO Nº 0317/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Potable**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0471	*A0472	*A0473	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
	**ACH – 01	**ACH – 02	**ACH – 03		
Sólidos Totales Disueltos (180 ºC)	707	542	548	mg/L	APHA 2540 C
Aceites y Grasas	<0,5	<0,5	<0,5	mg/L	APHA 5520 D
Cloruros	39,6	26,4	25,9	mg Cl^-/L	APHA 4500-CL^- C
Dureza Total	425	333	327	mg $CaCO_3$/L	APHA 2340 C

(*) Código de Laboratorio *(**) Código del Solicitante*

***REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS*.-**
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

***ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA*.-**
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0317/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Potable**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0471 **ACH – 01	*A0472 **ACH – 02	*A0473 **ACH – 03	Expresado en:	METODO DE ENSAYO
Turbidez	<0,02	<0,02	<0,02	NTU	APHA 2130 B
Cloro Libre	0,2	0,5	0,4	Cl_2/L	APHA 4500-Cl B
Fluor	0,02	0,02	0,02	mg F^-/L	APHA 4500-F^- D
Sulfatos	58	39	41	mg SO_4^{2-}/L	APHA 4500 –SO_4^{2-} E
E. Coli	<1,8	<1,8	<1,8	NMP/100 mL	APHA 9221 F
Huevos de Helmintos	<1	<1	<1	Nº de Huevos / L	OMS IT 778
Bacterias Heterótrofas	1,3 x 10	<1	<1	UFC/mL	APHA 9215 B
Coliformes Totales (35 °C)	<1,1	<1,1	<1,1	NMP/100 mL	APHA 9221 B
Coliformes Fecales (44,5 °C)	<1,1	<1,1	<1,1	NMP/100 mL	APHA 9221 E

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

***REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS*.-**
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*
- *FERMENTACION DE TUBOS MULTIPLES" STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

***ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA*.-**
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservación, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0317/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Potable**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0471	*A0472	*A0473	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
	**ACH – 01	**ACH – 02	**ACH – 03		
Metales por ICP:					
Plata – Ag	<0,009	<0,009	<0,009	mg/L	***EPA 200.7***
Aluminio – Al	<0,037	<0,037	<0,037	mg/L	***EPA 200.7***
Arsénico – As	<0,004	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Boro – B	<0,030	<0,030	<0,030	mg/L	***EPA 200.7***
Bario – Ba	<0,003	<0,003	<0,003	mg/L	***EPA 200.7***
Berilio – Be	<0,006	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***
Bismuto – Bi	<0,017	<0,017	<0,017	mg/L	***EPA 200.7***
Calcio – Ca	83,913	98,229	83,898	mg/L	***EPA 200.7***
Cadmio – Cd	0,005	0,005	0,005	mg/L	***EPA 200.7***
Cerio – Ce	<0,011	<0,011	<0,011	mg/L	***EPA 200.7***
Cobalto – Co	<0,008	<0,008	<0,008	mg/L	***EPA 200.7***
Cromo – Cr	<0,007	<0,007	<0,007	mg/L	***EPA 200.7***
Cobre – Cu	0,023	0,012	0,006	mg/L	***EPA 200.7***
Hierro – Fe	0,084	0,069	0,054	mg/L	***EPA 200.7***
Mercurio – Hg	<0,004	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Potasio – K	5,51	7,03	4,94	mg/L	***EPA 200.7***
Litio – Li	<0,022	<0,022	<0,022	mg/L	***EPA 200.7***
Magnesio - Mg	11,61	20,95	11,42	mg/L	***EPA 200.7***
Manganeso – Mn	<0,009	0,009	<0,009	mg/L	***EPA 200.7***
Molibdeno - Mo	<0,006	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Continúa…/

Continuación del Informe de Ensayo Nº 0317/13……

PARÁMETROS	*A0471	*A0472	*A0473	Expresado en:	*METODOS DE ENSAYO*
	**ACH – 01	**ACH – 02	**ACH – 03		
Sodio – Na	22,05	28,10	19,75	mg/L	***EPA 200.7***
Níquel – Ni	0,016	0,008	0,017	mg/L	***EPA 200.7***
Fósforo - P	<0,010	<0,010	<0,010	mg/L	***EPA 200.7***
Plomo – Pb	0,030	0,025	0,020	mg/L	***EPA 200.7***
Antimonio – Sb	<0,008	<0,008	<0,008	mg/L	***EPA 200.7***
Escandio - Sc	<0,007	<0,007	<0,007	mg/L	***EPA 200.7***
Selenio – Se	<0,004	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Silicio – Si	12,59	14,73	12,58	mg/L	***EPA 200.7***
Estaño – Sn	<0,020	<0,020	<0,020	mg/L	***EPA 200.7***
Estroncio – Sr	<0,005	<0,005	<0,005	mg/L	***EPA 200.7***
Titanio – Ti	<0,020	<0,020	<0,020	mg/L	***EPA 200.7***
Talio – Tl	<0,008	<0,008	<0,008	mg/L	***EPA 200.7***
Vanadio – V	<0,005	<0,005	<0,005	mg/L	***EPA 200.7***
Volframio – W	<0,006	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***
Itrio – Y	<0,004	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Zinc – Zn	0,035	0,023	0,041	mg/L	***EPA 200.7***
Zirconio – Zr	<0,003	<0,003	<0,003	mg/L	***EPA 200.7***

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-

- *EPA 200.7 Trace Elements in Water by Inductively Coupled Plasma – Atomic Emisión. Revisión 4.4. January 2001.*

ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA.-

- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservadas, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0474 **AS – 01	*A0475 **AS – 02	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5 días a 20°C)	174	180	mg DBO/L	APHA 5210 B
Aceites y Grasas	6,3	2,4	mg/L	APHA 5520 D
Sólidos Totales Suspendidos (103 ºC)	195	162	mg/L	APHA 2540 D
Sólidos Sedimentables	0,3	0,3	ml/L	APHA 2540 F

(*) Código de Laboratorio (**) Código del Solicitante

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA.-
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservadas, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

OBSERVACIONES.-
- *El Resultado de Sólidos Sedimentables corresponde al tiempo de 1 hora.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. ★ EQUAS S.A.

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0474 **AS – 01	*A0475 **AS – 02	Expresado en:	METODO DE ENSAYO
Demanda Química de Oxigeno	229	275	mg DQO/L	APHA 5220
Nitrógeno Amoniacal	0,95	4,42	mg NH_3/L	APHA 4500 NH_3 C
Sulfatos	<1	<1	mg SO4/L	APHA 4500 –SO4 E
Sulfuros	0,022	0,134	mg S^{-2}/L	APHA 4500-S^{-2} D
Mercurio	<0,0002	<0,0002	mg/L	APHA 3112 B
Cromo Hexavalente	<0,01	0,09	mg/L	APHA 3500 Cr B

(*) Código de Laboratório (**) Código del Solicitante

***REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS*.-**
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

***ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA*.-**
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservación, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0474 **AS – 01	*A0475 **AS – 02	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Metales por ICP:				
Plata – Ag	< 0,009	< 0,009	mg/L	***EPA 200.7***
Aluminio – Al	16,768	7,719	mg/L	***EPA 200.7***
Arsénico – As	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Boro – B	<0,030	<0,030	mg/L	***EPA 200.7***
Bario – Ba	0,09	0,03	mg/L	***EPA 200.7***
Berilio – Be	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***
Bismuto – Bi	<0,017	<0,017	mg/L	***EPA 200.7***
Calcio – Ca	35,496	21,458	mg/L	***EPA 200.7***
Cadmio – Cd	0,005	0,005	mg/L	***EPA 200.7***
Cerio – Ce	<0,011	<0,011	mg/L	***EPA 200.7***
Cobalto – Co	<0,008	<0,008	mg/L	***EPA 200.7***
Cromo – Cr	0,028	0,015	mg/L	***EPA 200.7***
Cobre – Cu	0,292	0,063	mg/L	***EPA 200.7***
Hierro – Fe	16,95	7,91	mg/L	***EPA 200.7***
Mercurio – Hg	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Potasio – K	15,50	8,29	mg/L	***EPA 200.7***
Litio – Li	<0,022	<0,022	mg/L	***EPA 200.7***
Magnesio - Mg	14,29	9,02	mg/L	***EPA 200.7***
Manganeso – Mn	0,578	0,303	mg/L	***EPA 200.7***
Molibdeno - Mo	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

Continúa…/

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Continuación del Informe de Ensayo Nº 0318/13……

PARÁMETROS	*A0474 **AS – 01	*A0475 **AS – 02	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Sodio – Na	62,00	33,15	mg/L	EPA 200.7
Níquel – Ni	0,026	0,013	mg/L	EPA 200.7
Fósforo - P	<0,010	<0,010	mg/L	EPA 200.7
Plomo – Pb	0,050	0,029	mg/L	EPA 200.7
Antimonio – Sb	<0,008	<0,008	mg/L	EPA 200.7
Escandio - Sc	<0,007	<0,007	mg/L	EPA 200.7
Selenio – Se	<0,004	<0,004	mg/L	EPA 200.7
Silicio – Si	5,32	3,22	mg/L	EPA 200.7
Estaño – Sn	<0,020	<0,020	mg/L	EPA 200.7
Estroncio – Sr	<0,005	<0,005	mg/L	EPA 200.7
Titanio – Ti	<0,020	<0,020	mg/L	EPA 200.7
Talio – Tl	<0,008	<0,008	mg/L	EPA 200.7
Vanadio – V	<0,005	<0,005	mg/L	EPA 200.7
Volframio – W	<0,006	<0,006	mg/L	EPA 200.7
Itrio – Y	<0,004	<0,004	mg/L	EPA 200.7
Zinc – Zn	0,544	0,221	mg/L	EPA 200.7
Zirconio – Zr	<0,003	<0,003	mg/L	EPA 200.7

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-

- *EPA 200.7 Trace Elements in Water by Inductively Coupled Plasma – Atomic Emisión. Revisión 4.4. January 2001.*

ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA.-

- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservadas, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
Dirección : Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro

Procedencia : ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima

Matriz de la Muestra : Agua Superficial

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0476 **AS – 03	*A0477 **AS – 04	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5 días a 20°C)	105	109	mg DBO/L	APHA 5210 B
Aceites y Grasas	3,8	5,6	mg/L	APHA 5520 D
Sólidos Totales Suspendidos (103 ºC)	157	461	mg/L	APHA 2540 D
Sólidos Sedimentables	0,5	1,6	ml/L	APHA 2540 F

(*) Código de Laboratorio (**) Código del Solicitante

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA.-
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservadas, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

OBSERVACIONES.-
- *El Resultado de Sólidos Sedimentables corresponde al tiempo de 1 hora.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

EQUAS S.A. ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A.

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0476 **AS – 03	*A0477 **AS – 04	Expresado en:	METODO DE ENSAYO
Demanda Química de Oxigeno	212	210	mg DQO/L	APHA 5220
Nitrógeno Amoniacal	0,89	0,67	mg NH_3/L	APHA 4500 NH_3 C
Sulfatos	<1	<1	mg SO4/L	APHA 4500 –SO4 E
Sulfuros	0,027	0,033	mg S^{-2}/L	APHA 4500-S^{-2} D
Mercurio	<0,0002	<0,0002	mg/L	APHA 3112 B
Cromo Hexavalente	<0,01	<0,01	mg/L	APHA 3500 Cr B

(*) Código de Laboratório (**) Código del Solicitante

***REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS*.-**
- *STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.*

***ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA*.-**
- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservación, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

INFORME DE ENSAYO Nº 0318/13

Solicitante : **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**
Dirección : **Calle Ricardo Angulo Ramirez Nro. 694 – San Isidro**

Procedencia : **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA Distrito: Lurigancho-Chosica – Provincia: Lima – Departamento: Lima**

Matriz de la Muestra : **Agua Superficial**

Fecha de Muestreo : 14 Febrero 2 013
Responsable del Muestreo : Tec. Daniel Fernández Carballo – VKS Ingenieros S.A.C.

Fecha de Recepción : 15 Febrero 2 013
Fecha de ejecución del ensayo: 15 al 25 Febrero 2 013

Orden de Servicio: EQA-128/13

PARÁMETROS	*A0476 **AS – 03	*A0477 **AS – 04	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Metales por ICP:				
Plata – Ag	<0,009	<0,009	mg/L	***EPA 200.7***
Aluminio – Al	1,231	14,008	mg/L	***EPA 200.7***
Arsénico – As	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Boro – B	<0,030	<0,030	mg/L	***EPA 200.7***
Bario – Ba	0,010	0,030	mg/L	***EPA 200.7***
Berilio – Be	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***
Bismuto – Bi	<0,017	<0,017	mg/L	***EPA 200.7***
Calcio – Ca	51,909	15,274	mg/L	***EPA 200.7***
Cadmio – Cd	0,005	0,009	mg/L	***EPA 200.7***
Cerio – Ce	<0,011	<0,011	mg/L	***EPA 200.7***
Cobalto – Co	<0,008	<0,008	mg/L	***EPA 200.7***
Cromo – Cr	0,021	0,123	mg/L	***EPA 200.7***
Cobre – Cu	0,036	0,141	mg/L	***EPA 200.7***
Hierro – Fe	1,769	14,85	mg/L	***EPA 200.7***
Mercurio – Hg	<0,004	<0,004	mg/L	***EPA 200.7***
Potasio – K	10,65	4,15	mg/L	***EPA 200.7***
Litio – Li	<0,022	<0,022	mg/L	***EPA 200.7***
Magnesio - Mg	7,75	10,26	mg/L	***EPA 200.7***
Manganeso – Mn	0,146	0,582	mg/L	***EPA 200.7***
Molibdeno - Mo	<0,006	<0,006	mg/L	***EPA 200.7***

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

Continúa…/

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Continuación del Informe de Ensayo Nº 0318/13……

PARÁMETROS	*A0476 **AS – 03	*A0477 **AS – 04	Expresado en:	METODOS DE ENSAYO
Sodio – Na	7,79	2,29	mg/L	EPA 200.7
Níquel – Ni	0,018	0,035	mg/L	EPA 200.7
Fósforo - P	<0,010	<0,010	mg/L	EPA 200.7
Plomo – Pb	0,024	0,108	mg/L	EPA 200.7
Antimonio – Sb	<0,008	<0,008	mg/L	EPA 200.7
Escandio - Sc	<0,007	<0,007	mg/L	EPA 200.7
Selenio – Se	<0,004	<0,004	mg/L	EPA 200.7
Silicio – Si	<0,120	<0,120	mg/L	EPA 200.7
Estaño – Sn	<0,020	<0,020	mg/L	EPA 200.7
Estroncio – Sr	<0,005	<0,005	mg/L	EPA 200.7
Titanio – Ti	<0,020	<0,020	mg/L	EPA 200.7
Talio – Tl	<0,008	<0,008	mg/L	EPA 200.7
Vanadio – V	<0,005	<0,005	mg/L	EPA 200.7
Volframio – W	<0,006	<0,006	mg/L	EPA 200.7
Itrio – Y	<0,004	<0,004	mg/L	EPA 200.7
Zinc – Zn	0,239	0,892	mg/L	EPA 200.7
Zirconio – Zr	<0,003	<0,003	mg/L	EPA 200.7

(*) Código de Laboratório *(**) Código del Solicitante*

REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS.-

- *EPA 200.7 Trace Elements in Water by Inductively Coupled Plasma – Atomic Emisión. Revisión 4.4. January 2001.*

ESTADO Y CONDICION DE LA MUESTRA.-

- *Las muestras fueron recepcionadas en condiciones de conservación y preservadas, cumpliendo con el control de calidad para ser analizadas.*

Lima, 25 de Febrero de 2 013.

EQUAS S.A.
Ing. Eusebio Victor Cóndor Evaristo
Gerente General

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. ★ EQUAS S.A.

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Environmental Quality Analytical Services S.A.

Tecnología al servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

REGISTROS DE DATOS METEOROLÓGICOS

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA

(Lurigancho Chosica - Lima)

Fecha	Hora	Temperatura (Cº)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento (Blowing from)	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación (mm)
11/02/2013	11:30 a.m.	27.2	68	1.3	SW	723.4	0
11/02/2013	12:00 p.m.	27.3	67	1.4	SSW	724.2	0
11/02/2013	12:30 p.m.	27.5	67	0.9	SSW	723.8	0
11/02/2013	01:00 p.m.	27.3	67	1.2	WSW	723.7	0
11/02/2013	01:30 p.m.	27.7	67	1.4	WSW	723.8	0
11/02/2013	02:00 p.m.	27.6	67	1.7	SSW	724.3	0
11/02/2013	02:30 p.m.	27.2	68	1.2	SSW	724.1	0
11/02/2013	03:00 p.m.	26.7	69	1.4	WSW	724.8	0
11/02/2013	03:30 p.m.	26.6	69	0.9	WSW	723.9	0
11/02/2013	04:00 p.m.	26.4	69	0.9	SSW	723.8	0
11/02/2013	04:30 p.m.	26.3	70	1.4	SSW	722.9	0
11/02/2013	05:00 p.m.	26.3	69	1.2	SSW	722.9	0
11/02/2013	05:30 p.m.	26.2	70	0.9	WSW	723.5	0
11/02/2013	06:00 p.m.	26.1	70	1.3	SW	723.7	0
11/02/2013	06:30 p.m.	26	69	1.5	SW	723.4	0
11/02/2013	07:00 p.m.	25.7	71	1.2	WSW	723.8	0
11/02/2013	07:30 p.m.	25.7	71	0.9	SSW	723.4	0
11/02/2013	08:00 p.m.	25.4	72	1.1	WSW	722.7	0
11/02/2013	08:30 p.m.	25.3	72	1.5	SSW	722.5	0
11/02/2013	09:00 p.m.	25.5	72	0.8	WSW	723.9	0
11/02/2013	09:30 p.m.	25.2	73	0.9	S	724.1	0
11/02/2013	10:00 p.m.	24.9	73	1.2	S	723.7	0
11/02/2013	10:30 p.m.	24.7	74	0.8	WSW	723.1	0
11/02/2013	11:00 p.m.	24.4	73	0.7	SE	723.6	0
11/02/2013	11:30 p.m.	24.1	73	0.8	ESE	723.4	0
12/02/2013	12:00 a.m.	23.8	74	0.9	S	723.1	0
12/02/2013	12:30 a.m.	23.6	74	0.9	WSW	724.2	0
12/02/2013	01:00 a.m.	23.1	75	1.2	SW	724.1	0
12/02/2013	01:30 a.m.	22.8	76	1.3	SSW	723.6	0
12/02/2013	02:00 a.m.	22.7	76	1.4	WSW	723.4	0
12/02/2013	02:30 a.m.	22.5	76	0.9	SSW	723.8	0
12/02/2013	03:00 a.m.	22.7	75	1.3	WSW	723.7	0
12/02/2013	03:30 a.m.	21.9	77	0.8	W	723.1	0
12/02/2013	04:00 a.m.	21.5	76	0.7	W	723.5	0
12/02/2013	04:30 a.m.	21.8	77	0.2	SW	723.9	0
12/02/2013	05:00 a.m.	22.3	75	0.4	W	723.5	0
12/02/2013	05:30 a.m.	22.5	75	1.5	SSW	724.1	0
12/02/2013	06:00 a.m.	22.8	75	1.2	W	723.8	0
12/02/2013	06:30 a.m.	22.9	74	0.7	WSW	723.4	0
12/02/2013	07:00 a.m.	23.1	73	0.6	WSW	723.8	0
12/02/2013	07:30 a.m.	23.5	73	0.7	SSW	723.4	0
12/02/2013	08:00 a.m.	23.5	72	1.4	WSW	724.2	0
12/02/2013	08:30 a.m.	23.8	73	1.3	SSW	723.8	0
12/02/2013	09:00 a.m.	23.9	71	0.9	WSW	723.5	0
12/02/2013	09:30 a.m.	24.1	70	1.2	WSW	723.4	0
12/02/2013	10:00 a.m.	24.7	71	1.1	W	723.7	0
12/02/2013	10:30 a.m.	24.9	70	0.9	W	723.1	0
12/02/2013	11:00 a.m.	25.8	71	0.7	WSW	723.5	0
Máximo		**27.7**	**77.0**	**1.7**	**--**	**724.8**	**0.0**
Mínimo		**21.5**	**67.0**	**0.2**	**--**	**722.5**	**0.0**
Promedio		**24.7**	**71.9**	**1.1**	**--**	**723.6**	**0.0**

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.

REGISTROS DE DATOS METEOROLÓGICOS

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES - SECTOR HUACHIPA

(Lurigancho Chosica - Lima)

Fecha	Hora	Temperatura (Cº)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento (Blowing from)	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación (mm)
12/02/2013	12:00 p.m.	26.1	68	1.6	WSW	723.4	0
12/02/2013	12:30 p.m.	26.7	67	1.1	SW	723.4	0
12/02/2013	01:00 p.m.	27.2	67	1.3	SW	723.6	0
12/02/2013	01:30 p.m.	27.5	67	0.9	WSW	723.7	0
12/02/2013	02:00 p.m.	27.4	66	1.5	SW	724.1	0
12/02/2013	02:30 p.m.	27.3	66	1.1	WSW	724	0
12/02/2013	03:00 p.m.	27.1	67	1.6	WSW	723.9	0
12/02/2013	03:30 p.m.	26.9	69	1.2	WSW	723.7	0
12/02/2013	04:00 p.m.	26.7	69	1.1	SW	723.3	0
12/02/2013	04:30 p.m.	26.3	69	1.3	SSW	723.5	0
12/02/2013	05:00 p.m.	26.1	69	1.1	SSW	723.1	0
12/02/2013	05:30 p.m.	25.8	70	1.3	ENE	723.4	0
12/02/2013	06:00 p.m.	25.4	70	0.9	ENE	723.8	0
12/02/2013	06:30 p.m.	25.1	70	1.4	WSW	723.4	0
12/02/2013	07:00 p.m.	24.7	70	1.2	SW	723.2	0
12/02/2013	07:30 p.m.	24.3	72	1.1	SSW	723.6	0
12/02/2013	08:00 p.m.	23.8	73	1.7	SSW	723.8	0
12/02/2013	08:30 p.m.	23.6	73	1.2	WSW	722.9	0
12/02/2013	09:00 p.m.	23.5	73	0.9	SW	722.9	0
12/02/2013	09:30 p.m.	23.1	73	1.3	WSW	723.2	0
12/02/2013	10:00 p.m.	22.7	72	1.4	WSW	723.5	0
12/02/2013	10:30 p.m.	22.8	73	1.2	SW	723.6	0
12/02/2013	11:00 p.m.	22.5	74	1.6	SW	723.7	0
12/02/2013	11:30 p.m.	21.9	75	1.7	WSW	723.9	0
13/02/2013	12:00 a.m.	21.7	75	0.7	ESE	723.4	0
13/02/2013	12:30 a.m.	21.8	75	1.3	ESE	723.3	0
13/02/2013	01:00 a.m.	21.9	76	1.4	WSW	724.2	0
13/02/2013	01:30 a.m.	21.8	76	1.1	SW	723.9	0
13/02/2013	02:00 a.m.	21.7	77	1.3	S	724.1	0
13/02/2013	02:30 a.m.	21.8	77	1.3	WSW	724.1	0
13/02/2013	03:00 a.m.	21.5	77	0.9	SSW	723.6	0
13/02/2013	03:30 a.m.	21.4	77	0.7	WSW	723.1	0
13/02/2013	04:00 a.m.	21.9	77	0.9	WSW	723.7	0
13/02/2013	04:30 a.m.	22.1	77	1.3	W	723.4	0
13/02/2013	05:00 a.m.	22.3	76	1.5	WSW	723.1	0
13/02/2013	05:30 a.m.	22.3	76	0.9	W	724.5	0
13/02/2013	06:00 a.m.	22.6	76	1.3	SW	724.3	0
13/02/2013	06:30 a.m.	22.7	75	1.4	SW	723.9	0
13/02/2013	07:00 a.m.	22.9	74	1.2	SW	722.8	0
13/02/2013	07:30 a.m.	23.1	74	0.9	WSW	723.4	0
13/02/2013	08:00 a.m.	23.2	74	1.2	WSW	723.6	0
13/02/2013	08:30 a.m.	23.7	74	1.7	SW	723.4	0
13/02/2013	09:00 a.m.	24.5	72	1.6	WSW	723.2	0
13/02/2013	09:30 a.m.	24.7	72	1.5	WSW	723.6	0
13/02/2013	10:00 a.m.	25.3	72	1.3	SW	723.1	0
13/02/2013	10:30 a.m.	25.7	71	1.2	SW	723.4	0
13/02/2013	11:00 a.m.	25.7	71	1.1	SW	723.4	0
13/02/2013	11:30 p.m.	25.9	71	0.9	SW	723.5	0
Máximo		**27.5**	**77.0**	**1.7**	**--**	**724.5**	**0.0**
Mínimo		**21.4**	**66.0**	**0.7**	**--**	**722.8**	**0.0**
Promedio		**24.1**	**72.4**	**1.2**	**--**	**723.6**	**0.0**

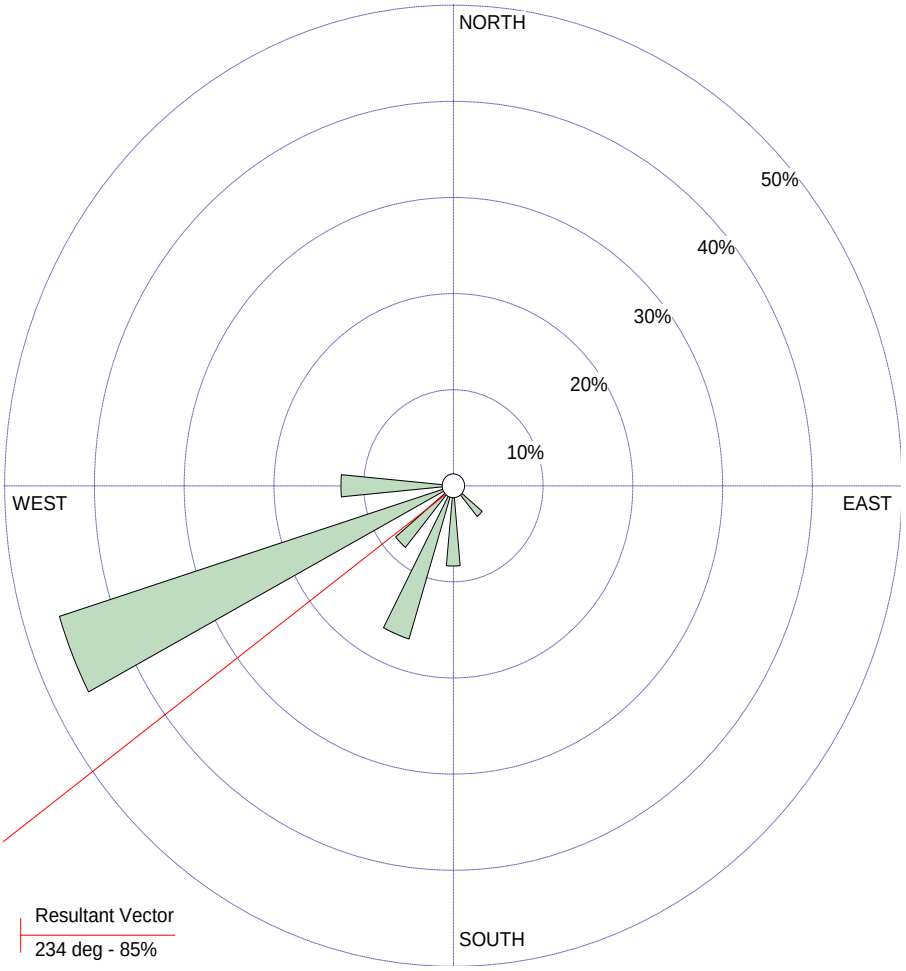
ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.

WIND ROSE PLOT:

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
Área de Influencia del Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres - Sector Huachipa.

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



WIND SPEED
(m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1

Calms: 4.17%

COMMENTS:

El vector resultante del viento proviene de SW a NE, con una fracción de 85% del total de horas con viento registradas. Presenta una velocidad promedio de 1.06m/s y 4.17% de calma. Según la escala de Beaufort corresponde a Ventolina.

DATA PERIOD:

Start Date: 11/02/2013 - 12:00
End Date: 12/02/2013 - 11:00

CALM WINDS:

4.17%

AVG. WIND SPEED:

1.06 m/s

COMPANY NAME:

EQUAS S.A.

MODELER:

Ing. Joseph Galvez Montes

TOTAL COUNT:

24 hrs.

PROJECT NO.:

Monitoreo Ambiental

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

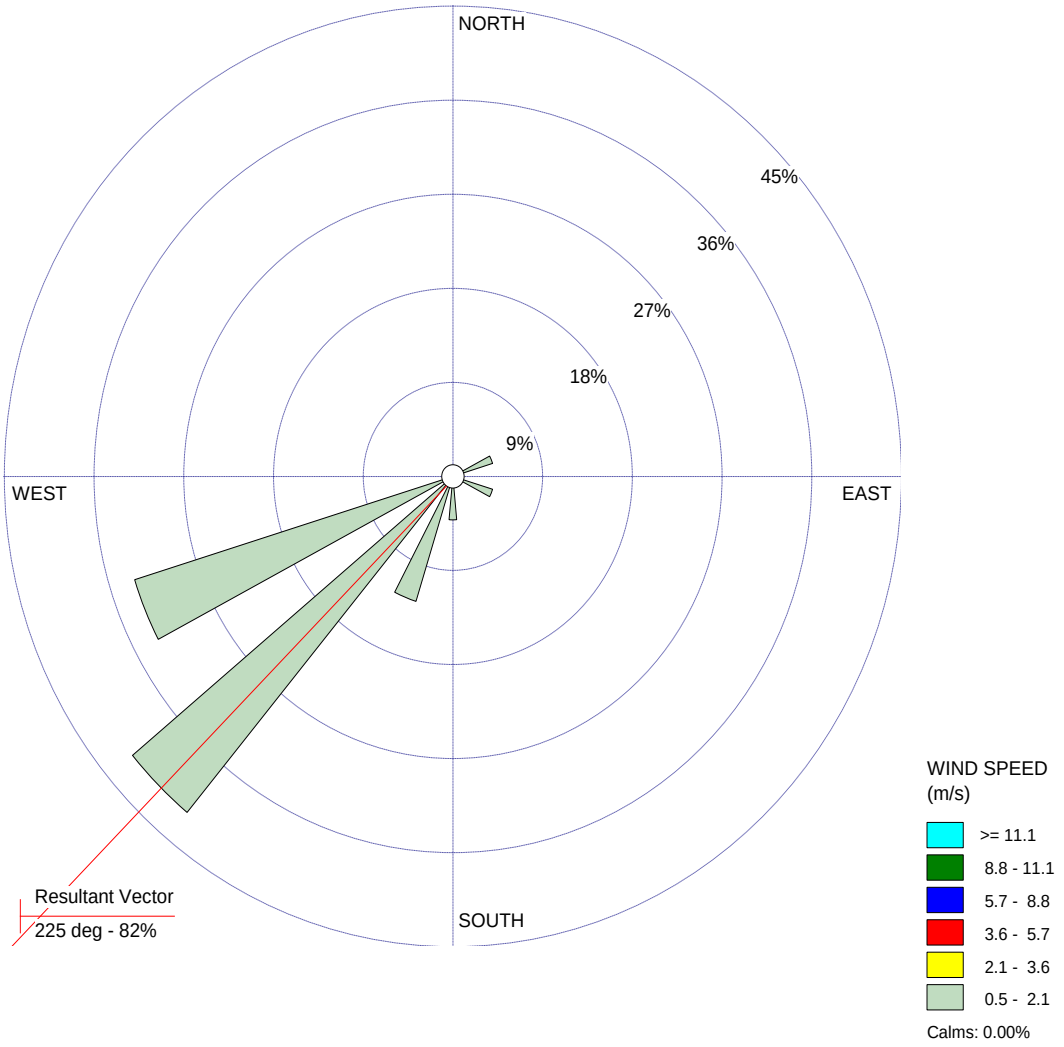
ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.

WIND ROSE PLOT:

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
Área de Influencia del Proyecto Escenarios de Riesgos de Desastres - Sector Huachipa.

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

El vector resultante del viento proviene de SW a NE, con una fracción de 82% del total de horas con viento registradas. Presenta una velocidad promedio de 1.26m/s y 0.00% de calma. Según la escala de Beaufort corresponde a Ventolina.

DATA PERIOD:

Start Date: 12/02/2013 - 12:00
End Date: 13/02/2013 - 11:00

CALM WINDS:

0.00%

AVG. WIND SPEED:

1.26 m/s

COMPANY NAME:

EQUAS S.A.

MODELER:

Ing. Joseph Galvez Montes

TOTAL COUNT:

24 hrs.

PROJECT NO.:

Monitoreo Ambiental

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES
EQUAS S.A.
S.A.



ANEXO VII: INFORMES DE TALLERES

ANEXO VII.A. – PROGRAMACIÓN DE I TALLER

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LURIGANCHO CHOSICA – CESAL - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - PNUD

TALLER DE VALIDACIÓN DEL AVANCE DEL PROYECTO PERD 00066289
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

SECTOR HUACHIPA - DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - PIURA

1. OBJETIVOS:

- Validar la determinación de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla), distrito de Lurigancho Chosica; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha.
- Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
- Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
- Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa.
- Validar y/o Identificar con los asistentes acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la zona deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes.
- Sensibilizar sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física del distrito de Lurigancho Chosica; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.

2. PUBLICO OBJETIVO:

Alcaldes, Funcionarios de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica específicamente pertenecientes a las Gerencias de Desarrollo Urbano y Defensa Civil, así como miembros de las instituciones y representantes de los sectores: educación, salud, policía, organizaciones sociales de la sociedad civil (como Asociaciones Vecinales, Club de Madres, etc.).

3. **LUGAR Y FECHA:**

La reunión se realizara en la Casa de La Juventud de Nievería, el 16 de enero de 2013

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LURIGANCHO CHOSICA – CESAL - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - PNUD

TALLER DE VALIDACIÓN DEL AVANCE DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD – SECTOR HUACHIPA DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA

HORARIO	CONTENIDO	RESPONSABLE
6:30 – 7:00	RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES	ONG Cesal / EQUIPO TÉCNICO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD - BIENVENIDA	ONG Cesal
7:00 – 7:15	GESTIÓN DE RIESGOS Y PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES	INGENIERA CARMEN VENTURA
7:15 – 7:30	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO PCS - LURIGANCHO CHOSICA	ARQUITECTA ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA COORDINADORA DEL ESTUDIO
7:30 – 8:00	AVANCES DEL ESTUDIO: Geología: Peligros Naturales Hidrología– Peligros Naturales P. Antrópicos-Tecnológicos Desarrollo Urbano – Usos del Suelo ante desastres	EQUIPO TÉCNICO: Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI Ing. JOSÉ REYNALDO CARRANZA ZAA Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA
8:00 – 8:30	TALLER – TRABAJO CON LOS ASISTENTES	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
8:30 – 9;00	PLENARIA: CONCLUSIONES Y PROPUESTA	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
9.00 – 9:15	PALABRAS DEL CIERRE	ARQUITECTA CARMEN ÁVILA GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS

SECUENCIA DEL TALLER

Conformación de mesas de trabajo y elección del relator de cada mesa

Recepción de comentarios, consultas y aportes	15 minutos
Sistemaatización de la problemática	05 minutos
Identificación de planteamientos de solución.lluvia de ideas	10 minutos
Sistematización de proyectos solución identificados (fichas)	10 minutos

MESA DE TRABAJO 1: PELIGROS NATURALES

GEOTECNIA – PELIGROS NATURALES

Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA

HIDROLOGÍA – PELIGROS NATURALES

Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI

MESA DE TRABAJO 2: PELIGROS ANTRÓPICOS-TECNOLÓGICOS

Ing. JOSE REYNALDO CARRANZA ZAA

Ing. OSCAR ENRIQUE GUZMAN CHARCAPE

MESA DE TRABAJO 3: DESARROLLO URBANO – USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA

Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA

ANEXO VII.B. – SISTEMATIZACIÓN DE I TALLER

TALLER DE VALIDACIÓN DEL AVANCE DEL PROYECTO PERD 00066289 ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

El Programa de Ciudades Sostenibles es una iniciativa del INDECI con el apoyo del PNUD que contribuye al desarrollo sostenible de las ciudades y centros poblados del país. INCORPORAN LA GRD EN LOS PROYECTOS DE INVERSION MUNICIPAL Y REGIONAL

I PROGRAMACION

1. OBJETIVOS:

- Validar la determinación de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla), distrito de Lurigancho Chosica; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha.
- Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
- Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
- Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa.
- Validar y/o Identificar con los asistentes acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la zona deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes.
- Sensibilizar sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física del distrito de Lurigancho Chosica; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.

3. PUBLICO OBJETIVO:

- Alcaldes, Funcionarios de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica específicamente pertenecientes a las Gerencias de Desarrollo Urbano y Defensa Civil, así como miembros de las instituciones y representantes de los sectores: educación, salud, policía, organizaciones sociales de la sociedad civil (como Asociaciones Vecinales, Club de Madres, etc.).

2. ORGANIZACIÓN:

La organización del Taller estuvo a cargo de la ONG CESAL, la Municipalidad Distrital Lurigancho Chosica y la Coordinadora del Proyecto PERD Huachipa.

3. LUGAR Y FECHA:

Local de la Juventud de Nievería – 16 de enero de 2013.

4. METODOLOGÍA:

El evento se desarrolló en tres fases:

- Exposiciones: teóricas y gráficas desarrolladas según programa, sobre gestión de riesgos y la presentación de los avances de los productos del Estudio.
- Taller con la participación de los asistentes, a partir del análisis y reflexión de los temas expuestos: Mapa de Peligros Naturales (Geológicos, Hidrológicos e Hidrogeológicos); Peligros Antrópicos o tecnológicos; Desarrollo Urbano y Usos del Suelo ante desastres.
- Plenaria: Lectura de los resultados de cada Mesa Temático

II RESULTADOS

DE LA CONVOCATORIA Y PARTICIPANTES	Efectuada la convocatoria al evento, participaron en el Taller: líderes locales de las asociaciones vecinales del Sector Huachipa; Arquitecta Carmen Ávila, representante de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, funcionaria de la Gerencia de Obras Privadas; Arquitecto. Cristian Schilder y la Socióloga Vanessa Salazar representantes de la ONG CESAL; Ingeniera Carmen Ventura, representantes del PCS del INDECI y el equipo del Proyecto Escenarios de Riesgo de Desastres Sector Huachipa. Se adjunta la lista de asistencia al Taller.
DE LA MOTIVACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	Presentación conceptual y de sensibilización sobre Gestión del RIESGO de Desastres y Programa de Ciudades Sostenibles; enfoque del desarrollo sostenible con socialización de experiencias aplicadas, que sirvan de referencia para el análisis de casos en el sector Huachipa, de la Municipalidad Lurigancho Chosica - Lima, estimulando la creación de conciencia sobre gestión de riesgos, y la construcción de una ciudad segura, en los trabajos de campo realizados por el equipo técnico del PERD HUACHIPA y la ONG CESAL.

DEL

PROGRAMA

El programa elaborado para el Taller en EL Sector Huachipa, que comprende los centros poblados de Huachipa y Nievería, se transcribe a continuación:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LURIGANCHO CHOSICA – CESAL - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - PNUD

TALLER DE VALIDACIÓN DEL AVANCE DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD – SECTOR HUACHIPA DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - PIURA

HORARIO	CONTENIDO	RESPONSABLE
6:30 – 7:00	RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES	ONG Cesal / EQUIPO TÉCNICO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD - BIENVENIDA	ONG Cesal
7:00 – 7:15	GESTIÓN DE RIESGOS Y PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES	INGENIERA CARMEN VENTURA
7:15 – 7:30	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO PCS - LURIGANCHO CHOSICA	ARQUITECTA ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA COORDINADORA DEL ESTUDIO
7:30 – 8:00	AVANCES DEL ESTUDIO: Geología: Peligros Naturales Hidrología– Peligros Naturales P. Antrópicos-Tecnológicos Desarrollo Urbano – Usos del Suelo ante desastres	EQUIPO TÉCNICO: Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI Ing. JOSÉ REYNALDO CARRANZA ZAA Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA
8:00 – 8:30	TALLER – TRABAJO CON LOS ASISTENTES	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
8:30 – 9:00	PLENARIA: CONCLUSIONES Y PROPUESTA	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
9.00 – 9:15	PALABRAS DEL CIERRE	ARQUITECTA CARMEN ÁVILA GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS

DE LOS

PONENTES

Arquitecta Rosario Bendezú Herencia
Arquitecta con Maestría en Planificación y Gestión para el Desarrollo Urbano y Regional en la UNI y Doctorado en Gestión Ambiental. Consultora del Programa de Ciudades Sostenibles del INDECI - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, docente UNICA.

Ingeniero Saúl Salvatierra Cerda
Especialista en Geotecnia, Consultora del Programa de Ciudades Sostenibles del INDECI - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD

Ingeniero William Sánchez Verástegui
Ingeniero Civil. Estudios de maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos, UNALM. Experiencia en modelación física en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Ricardo Palma. Experiencia en modelación matemática.

Ingeniero José Carranza Zaa
Ingeniero Geógrafo, especialista en Medio Ambiente, Peligros Antrópicos y Tecnológicos, docente en la Universidad Nacional de Ingeniería

Conforme a la agenda programada los expositores desarrollaron la presentación de los avances del Estudio, de acuerdo a su especialidad y cumplimiento de sus Términos de Referencia, utilizando material audiovisual preparado especialmente para el evento, dirigido a los asistentes al Taller.

DE LAS EXPOSICIONES

De acuerdo al programa:

La Ingeniera Carmen Ventura, realizó la presentación del Estudio PERD Huachipa, en el marco del Convenio INDECI-PNUD-CESAL. Indicó que en el Taller se realizará la presentación de los avances del estudio: identificación de Peligros, Plan de Uso de Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación, como un aporte para la incorporación de la Gestión de Riesgos de Desastre en la Planificación del Desarrollo y la incorporación de los proyectos identificados en los Presupuestos Participativos de la Municipalidad del Distrito de Lurigancho Chosica y la Municipalidad Metropolitana de Lima.

De acuerdo al Programa y metodología planteada, se dio inicio a las exposiciones a cargo de los consultores del equipo técnico: ingeniero William Sánchez (Hidrólogo), ingeniero Saúl Salvatierra (Geotecnia), el ingeniero Reynaldo Carranza (gestión ambiental), Arquitecta. Rosario Bendezú Herencia (Desarrollo Urbano), con la participación y apoyo del geógrafo Oscar Guzmán y el bachiller en ingeniería Gabriel Vilca.

1. **Aspectos Hidrológicos**



El Ingeniero William Sánchez expuso sobre los avances del estudio Hidrológico: Trató sobre la problemática de la subcuenca Jicamarca, conformante de la cuenca del río Rímac, Sector Huachipa - Nievería del área de Estudio. Describió las características de la subcuenca en las zonas alta, media y baja y de los peligros relacionados por este peligro natual.

DE LAS EXPOSICIONES

2. Aspectos Geológicos y Geotécnicos



Ingeniero Saúl Salvatierra, exponiendo sobre los avances del estudio geológico y geotécnico y los sectores de riesgos identificados. Destacó los diferentes tipos de suelo y sus características de ocupación y alteración por la explotación de canteras no metálicas: ladrilleras principalmente.

3. Aspectos Tecnológicos y Ambientales



Ingeniero Reynaldo Carranza, exponiendo sobre los avances de los estudios Tecnológicos - Antrópicos, enfatizando sobre los sectores críticos de riesgo, así como las fuentes generadoras de contaminación del aire, agua y suelo en el área de estudio.

DE LAS EXPOSICIONES

4. Planeamiento y Desarrollo Urbano



Desarrollo Urbano, a cargo de la Arquitecta Rosario Bendezú, Coordinadora del Proyecto, con el apoyo del Asistente de Planificación Bach. Ingeniero Gabriel Vilca. Se expusieron los aspectos de Usos del Suelos, compatibilidad de usos; sistema vial normativo y existente; evaluación de la vulnerabilidad e identificación de sectores críticos. Finalmente una síntesis del diagnóstico, enfatizando la problemática vial y accesibilidad en la zona.

TALLER

En el Taller, propiamente dicho, actuó como moderadora la Arquitecta Rosario Bendezú; se planteó una mesa de trabajo abierta, a fin de recepcionar las interrogantes y recibir los aportes y sugerencias de los asistentes, a partir de las exposiciones de los especialistas.

Por cada aspecto planteado, se asignó un facilitador, conforme al programa previsto, con los temas siguientes:

DEL TALLER

1. ASPECTO HIDROLÓGICO Y GEOTÉCNICO:

A partir de la presentación desarrollada, a cargo del Ingeniero William Martin Sánchez Verástegui y el ingeniero Saúl Javier Salvatierra, se recibieron observaciones y aportes al tema, los cuales son:

MANIFESTACION	LUGAR	POSIBLES SOLUCIONES PLANTEADAS
COLAPSO POTENCIAL DE CANAL DE RIEGO DE TIERRA "HUACHIPA", EL CANAL RECORRE A UN NIVEL SUPERIOR DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR	SECTOR VIRGEN DE CHAPI Y LOS ANGELES EN HUACHIPA	CANALIZAR, REVESTIR Y/O EL PASO DEL CANAL POR TUBERIA
PELIGRO DE CAIDA DE ROCAS Y PIEDRAS (AVALANCHAS) Y MAS AUN EN EVENTUALES SISMOS DE MAGNITUD CONSIDERABLE.	SECTOR VALLE ENCANTADO: A LO LARGO DEL PIE DE LAS LADERAS DEL CERRO.	CONSTRUCCION DE MUROS DE RETENCION CON MATERIAL CICLOPEO, LOCALIZACION DE LAS PARTES CRITICAS.
DEPREDACION TOTAL DEL SUELO SUBYACENTE PARA LA FAQBRICACION DE LADRILLOS POR LOS PARCELEROS.	SECTOR : AL SUR DE LOS ANGELES	
COLEGIO QUE SE ENCUENTRA ADYACENTE A UN TERRENO QUE HA SIDO EXCAVADO (AL BORDE DE UN TALUD VERTICAL)	SECTOR NIEVERIA: ASOCIACION LOS TOPACIOS	REFORZAR EL TALUD VERTICAL CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE SOSTENIMIENTO.
CANAL DE REGADIO EN UN NIVEL SUPERIOR A LAS VIVIENDAS DEL SECTOR	SECTOR VALLLE SAGRADO	REVESTIR Y/O EL PASO DEL CANAL POR TUBERIA
LOS PARTICIPANTES DEL TALLER INDICAN QUE EXISTE UN MONTO EN LA MUNICIPALIDAD PARA LOS TRABAJOS DE ADECUACION DE LA QUEBRADA DEL HUAYCOLORO, INCLUIDO LA DEFINICION DEL EJE DEL CANAL Y CONSECUENTEMENTE LA DELIMIACION DE LA FAJA MARGINAL EN UN TRAMO DE 22 KM. DESDE EL PUNTO QUE INTERCEPTA LA AVENIDA LAS TORRES CON EL HUAYCOLORO HACIA AGUAS ARRIBA. (FUENTE: SR. CIPRIANO SULCA, PRESIDENTE DE LA COMISION DE REGANTES DE NIEVERIA)		

DEL TALLER

PROBLEMÁTICA

h) Colapso potencial de canal de riego de tierra "Huachipa", el canal recorre a un nivel superior de las viviendas. sector Virgen de Chapi y Los Ángeles en Huachipa.
i) Peligro de caída de rocas y piedras (avalanchas) y más aun en eventuales sismos de magnitud considerable, sector Valle Encantado: a lo largo del pie de las laderas del cerro.
j) Depredación total del suelo subyacente para la fabricación de ladrillos por los parceleros.
k) Colegio que se encuentra adyacente a un terreno que ha sido excavado (al borde de un talud vertical)
l) Canal de regadío en un nivel superior a las viviendas del sector

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SOLUCIONES O PROYECTOS PLANTEADOS.

a) Canalizar, revestir y/o el paso del canal por tubería,
b) Construcción de muros de retención con material ciclópeo, localización de las partes criticas.
c) Reforzar el talud vertical construcción de un sistema de sostenimiento.
d) Revestir y/o el paso del canal por tubería



DE LAS EXPOSICIONES

2. PELIGROS ANTRÓPICOS O TECNOLÓGICOS:

A partir de la presentación a cargo del Ingeniero Reynaldo Carranza, se recibieron observaciones y aportes al tema.

PROBLEMÁTICA:

a) Residuos sólidos
b) Contaminación
c) Contaminación del agua
d) Contaminación por ladrilleras
e) Contaminación del rio Huaycoloro y quebradas
f) Cobertura de alcantarillado insuficiente
g) Contaminación eléctrica (torres)
h) Contaminación acústica
i) GLP, gasolina, diesel
j) Plagas y epidemias post desastres
k) Plaga zancudo
l) Contaminación cementerio
m) Contaminación por mercados y paraditas
n) Mototaxis (exceso de velocidad y música a alto volumen)
o) Control municipal
p) Ordenamiento urbano
q) Plan de control de DIGESA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN – PROYECTOS PLANTEADOS.

a) Seguridad, vigilancia y control de gestión de residuos sólidos.
b) Fiscalización ambiental (DIA, EIA, etc) según ley
c) Ampliación y mejoramiento del sistema de agua y alcantarillado - programas
d) Formalización de ladrilleras
e) Limpieza y descolmatación de la quebrada Huaycoloro
f) Tratamiento desinfectante
g) Fiscalización ambiental
h) Control municipal
i) Ordenamiento urbano
j) Plan de control de DIGESA

DEL TALLER

3. DESARROLLO URBANO, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

A cargo de la Arquitecta Rosario Bendezú y Asistente de Planificación Bachiller Ingeniero Gabriel Omar Vilca Antezana. A partir de las presentaciones desarrolladas, se recibieron aportes y observaciones al tema, resumidos de la manera siguiente:

PROBLEMÁTICA URBANA

a) Alta vulnerabilidad en las edificaciones ubicadas en zonas inadecuadas como laderas con pendiente pronuncia y márgenes del rio Huaycoloro, situación que pone en riesgo su seguridad. Sumado a la carencia de un de control en el desarrollo urbano y edificatorio.
b) Sistema Vial no planificado, con crecimientos espontáneos, vías interrumpidas y/o cambios de sección, falta de alineamiento vial.
c) La presencia de los ríos, quebradas y canales en la trama urbana, los cuales debido a las excavaciones han quedado sobre el nivel de las actuales asentamientos humanos y sentidos como un peligro.
d) La gente contribuye de manera intensa en la generación de vulnerabilidades y riesgos urbanos, al ocupar sectores de peligro y construir con materiales inadecuados. Esta situación se agrava debido a la falta de manejo de residuos sólidos, falta de un sistema de drenaje pluvial y aguas servidas que se vierten en el lecho de estos ríos.
e) Las edificaciones esenciales: colegios centros de salud, hospitales y locales, en casos de emergencia, se encuentran inadecuadamente articulados para la contingencia.

PROYECTOS - MEDIDAS DE MITIGACIÓN GENERALES

a) Actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Sector Huachipa, que incorpore la Gestión de Riesgo de Desastres
b) Plan de Sensibilización sobre la GDR, dirigido a las autoridades y población.
c) Reglamento de usos y ocupación, que determine las actividades permitidas, los sistemas constructivos adecuados al lugar, obras de mitigación, control urbano, con parámetros de edificación y densificación adecuados, entre los principales.
d) Las licencias deben contemplar además de los criterios técnicos constructivos, la evaluación del impacto ambiental y la GRD.
e) Programa Municipal de Construcción de Viviendas de interés social, en zonas de peligro medio y/o bajo
f) Promoción de actividades turísticas, que permitan aprovechar, recursos culturales de la zona; como la zona arqueológica de Cajamarquilla.
g) Incorporar en la Propuesta de Usos del Suelo los usos productivos que permitan tener una fuente de trabajo cercano, como la industria Media I-2 no molesta

DE LAS CONCLUSIONES	Se logró alcanzar los objetivos del taller que es la difusión y validación de los avances del Estudio para el fortalecimiento de las capacidades de los asistentes al taller, dotándolos de conocimientos en Gestión del Riesgo, así como: • Validar la determinación de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla), distrito de Lurigancho Chosica; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha. • Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres. • Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad. • Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa. • Validar y/o Identificar con los asistentes acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la zona deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes. • Sensibilizar sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física del distrito de Lurigancho Chosica; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.
DE LAS RECOMENDACIONES	De acuerdo a lo discutido en el desarrollo del evento se puede recomendar lo siguiente: • Desarrollar un evento relacionado con el Ordenamiento Territorial en el Sector Huachipa, que considere las condiciones de uso de suelo normativo y actual, así como su accesibilidad. • Se desarrolle un proceso de sistematización de los estudios disponibles sobre el Sector Huachipa que permita su accesibilidad. • Elaborar un Programa de Sensibilización dirigida a la población sobre las condiciones de peligro alto y muy alto en la zona, como las presentan las laderas de cerros y márgenes de ríos. • Se desarrolle alternativas para el reasentamiento poblacional. • Desarrollar la Reglamentación Especial para los usos y ocupación del suelo, que incluya actividades de Control Urbano a fin de evitar el aumento de las condiciones de riesgo

ANEXO VII.C. – PROGRAMACIÓN DE II TALLER

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LURIGANCHO CHOSICA – CESAL - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - PNUD

TALLER DE PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO PERD 00066289
ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES

SECTOR HUACHIPA - DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - LIMA

2. OBJETIVOS:

- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios geológicos y geotécnicos realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios hidrológicos y climáticos realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios sobre la calidad ambiental del suelo, aire y agua realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Validar la determinación de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla),; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha.
- Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
- Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
- Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa.

- Validar y/o Identificar con los asistentes acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la zona deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes.
- Sensibilizar a la población sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física en la zona de estudio; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.

4. PUBLICO OBJETIVO:

Alcaldes, Funcionarios de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica específicamente pertenecientes a las Gerencias de Desarrollo Urbano y Defensa Civil, así como miembros de las instituciones y representantes de los sectores: educación, salud, policía, organizaciones sociales de la sociedad civil (como Asociaciones Vecinales, Club de Madres, etc.).

5. **LUGAR Y FECHA:**

La reunión se realizó en la Casa de La Juventud de Nievería, el 05 de febrero de 2013

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LURIGANCHO CHOSICA – CESAL - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - PNUD

TALLER DE PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD – SECTOR HUACHIPA DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - LIMA

HORARIO	CONTENIDO	RESPONSABLE
6:30 – 7:00	RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES	ONG Cesal / EQUIPO TÉCNICO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD - BIENVENIDA	ONG Cesal
7:00 – 7:15	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO PCS - LURIGANCHO CHOSICA	ARQUITECTA ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA COORDINADORA DEL ESTUDIO
7:15 – 8:15	AVANCES DEL ESTUDIO: Geología: Peligros Naturales Hidrología– Peligros Naturales P. Antrópicos-Tecnológicos Desarrollo Urbano – Usos del Suelo ante desastres	EQUIPO TÉCNICO: Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI Ing. JOSÉ REYNALDO CARRANZA ZAA Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA
8:15 – 8:45	TALLER – TRABAJO CON LOS ASISTENTES	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
8:45 – 9;00	PLENARIA: CONCLUSIONES Y PROPUESTA	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
9.00 – 9:15	PALABRAS DEL CIERRE	ARQUITECTA CARMEN ÁVILA GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS

SECUENCIA DEL TALLER

Conformación de mesas de trabajo y elección del relator de cada mesa

Recepción de comentarios, consultas y aportes	15 minutos
Sistematización de la problemática	05 minutos
Identificación de planteamientos de solución.lluvia de ideas	10 minutos
Sistematización de proyectos solución identificados (fichas)	10 minutos

MESA DE TRABAJO 1: PELIGROS NATURALES

GEOTECNIA – PELIGROS NATURALES

Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA

HIDROLOGÍA – PELIGROS NATURALES

Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI

MESA DE TRABAJO 2: PELIGROS ANTRÓPICOS-TECNOLÓGICOS

Ing. JOSE REYNALDO CARRANZA ZAA

Ing. OSCAR ENRIQUE GUZMAN CHARCAPE

MESA DE TRABAJO 3: DESARROLLO URBANO – USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA

Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA

ANEXO VII.D. – SISTEMATIZACIÓN DE II TALLER

TALLER DE PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD – SECTOR HUACHIPA DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - LIMA

El Programa de Ciudades Sostenibles es una iniciativa del INDECI con el apoyo del PNUD que contribuye al desarrollo sostenible de las ciudades y centros poblados del país. INCORPORAN LA GRD EN LOS PROYECTOS DE INVERSION MUNICIPAL Y REGIONAL

I PROGRAMACION

1. OBJETIVOS:

- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios geológicos y geotécnicos realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios hidrológicos y climáticos realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Dar a conocer a la población de los sectores Huachipa y Nievería los avances en los estudios sobre la calidad ambiental del suelo, aire y agua realizados en la zona por equipo de trabajo del proyecto PERD Huachipa.
- Validar la determinación de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla),; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha.
- Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
- Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
- Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa.
- Validar y/o Identificar con los asistentes acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales y tecnológicos, para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad, estructuradas de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones que la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la zona deban implementar para la reducción de los niveles de riesgo existentes.
- Sensibilizar a la población sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física en la zona de estudio; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano.

2. . PUBLICO OBJETIVO:

- Alcaldes, Funcionarios de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica específicamente pertenecientes a las Gerencias de Desarrollo Urbano y Defensa Civil, así como miembros de las instituciones y representantes de los sectores: educación, salud, policía, organizaciones sociales de la sociedad civil (como Asociaciones Vecinales, Club de Madres, etc.).

5. ORGANIZACIÓN:

La organización del Taller estuvo a cargo de la ONG CESAL, la Municipalidad Distrital Lurigancho Chosica y la Coordinadora del Proyecto PERD Huachipa.

6. LUGAR Y FECHA:

Local de la Juventud de Nievería – 05 de febrero de 2013.

7. METODOLOGÍA:

El evento se desarrolló en tres fases:

- Exposiciones: teóricas y gráficas desarrolladas según programa, sobre gestión de riesgos y la presentación de los avances de los productos del Estudio.
- Taller con la participación de los asistentes, a partir del análisis y reflexión de los temas expuestos: Mapa de Peligros Naturales (Geológicos, Hidrológicos e Hidrogeológicos); Peligros Antrópicos o tecnológicos; Desarrollo Urbano y Usos del Suelo ante desastres.
- Plenaria: Lectura de los resultados de cada Mesa Temático

II RESULTADOS

DE LA CONVOCATORIA Y PARTICIPANTES	Efectuada la convocatoria al evento, participaron en el Taller: líderes locales de las asociaciones vecinales del Sector Huachipa; Arquitecta Carmen Ávila, representante de la Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica, funcionaria de la Gerencia de Obras Privadas; Arquitecto. Cristian Schilder y la Socióloga Vanessa Salazar representantes de la ONG CESAL; Ingeniera Carmen Ventura, representantes del PCS del INDECI y el equipo del Proyecto Escenarios de Riesgo de Desastres Sector Huachipa.
DE LA MOTIVACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	Presentación conceptual y de sensibilización sobre Gestión del RIESGO de Desastres y Programa de Ciudades Sostenibles; enfoque del desarrollo sostenible con socialización de experiencias aplicadas, que sirvan de referencia para el análisis de casos en el sector Huachipa, de la Municipalidad Lurigancho Chosica - Lima, estimulando la creación de conciencia sobre gestión de riesgos, y la construcción de una ciudad segura, en los trabajos de campo realizados por el equipo técnico del PERD HUACHIPA y la ONG CESAL.

DEL

PROGRAMA

El programa elaborado para el Taller en EL Sector Huachipa, que comprende los centros poblados de Huachipa y Nievería, se transcribe a continuación:

TALLER DE PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO ESCENARIOS DE RIESGOS DE DESASTRES PERD – SECTOR HUACHIPA DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA - LIMA

HORARIO	CONTENIDO	RESPONSABLE
6:30 – 7:00	RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES	ONG Cesal / EQUIPO TÉCNICO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD - BIENVENIDA	ONG Cesal
7:00 – 7:15	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO PCS - LURIGANCHO CHOSICA	ARQUITECTA ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA COORDINADORA DEL ESTUDIO
7:15 – 8:15	AVANCES DEL ESTUDIO: Geología: Peligros Naturales Hidrología– Peligros Naturales P. Antrópicos-Tecnológicos Desarrollo Urbano – Usos del Suelo ante desastres	EQUIPO TÉCNICO: Ing. SAUL JAVIER SALVATIERRA Ing. WILLIAM MARTIN SANCHEZ VERÁSTEGUI Ing. JOSÉ REYNALDO CARRANZA ZAA Arq. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA Bach. Ing. GABRIEL OMAR VILCA ANTEZANA
8:15 – 8:45	TALLER – TRABAJO CON LOS ASISTENTES	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
8:45 – 9:00	PLENARIA: CONCLUSIONES Y PROPUESTA	EQUIPO TÉCNICO–MUNICIPALIDAD
9.00 – 9:15	PALABRAS DEL CIERRE	ARQUITECTA CARMEN ÁVILA GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS

DE LOS

PONENTES

Arquitecta Rosario Bendezú Herencia
Arquitecta con Maestría en Planificación y Gestión para el Desarrollo Urbano y Regional en la UNI y Doctorado en Gestión Ambiental. Consultora del Programa de Ciudades Sostenibles del INDECI - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, docente UNICA.

Ingeniero Saúl Salvatierra Cerda
Especialista en Geotecnia, Consultora del Programa de Ciudades Sostenibles del INDECI - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD

Ingeniero William Sánchez Verástegui
Ingeniero Civil. Estudios de maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos, UNALM. Experiencia en modelación física en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Ricardo Palma. Experiencia en modelación matemática.

Ingeniero José Carranza Zaa
Ingeniero Geógrafo, especialista en Medio Ambiente, Peligros Antrópicos y Tecnológicos, docente en la Universidad Nacional de Ingeniería

Conforme a la agenda programada los expositores desarrollaron la presentación de los avances del Estudio, de acuerdo a su especialidad y cumplimiento de sus Términos de Referencia, utilizando material audiovisual preparado especialmente para el evento, dirigido a los asistentes al Taller.

DE LAS EXPOSICIONES

De acuerdo al programa:

La arquitecta Rosario Bendezú, realizó la presentación del Estudio PERD Huachipa, en el marco del Convenio INDECI-PNUD-CESAL. Indicó que en el Taller se realizará la presentación de los avances del estudio: identificación de Peligros, Plan de Uso de Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación, como un aporte para la incorporación de la Gestión de Riesgos de Desastre en la Planificación del Desarrollo y la incorporación de los proyectos identificados en los Presupuestos Participativos de la Municipalidad del Distrito de Lurigancho Chosica y la Municipalidad Metropolitana de Lima.

De acuerdo al Programa y metodología planteada, se dio inicio a las exposiciones a cargo de los consultores del equipo técnico: Ingeniero William Sánchez (Hidrólogo, y la Arquitecta. Rosario Bendezú Herencia (Desarrollo Urbano), con la participación y apoyo del geógrafo Oscar Guzmán y el bachiller en ingeniería Gabriel Vilca; no se conto con la participación de los especialistas, Ingeniero Saúl Salvatierra (Geotecnia), el Ingeniero Reynaldo Carranza (Gestión Ambiental), por motivos de fuerza mayor

1. **Aspectos Hidrológicos**



El Ingeniero William Sánchez expuso sobre los avances del estudio Hidrológico: Trató sobre la problemática de la subcuenca Jicamarca, conformante de la cuenca del río Rímac, Sector Huachipa - Nievería del área de Estudio. Describió las características de la subcuenca en las zonas alta, media y baja, detallando los daños históricos en la zonas debido a los fenómenos de origen hidrológicos y climáticos, como lluvias intensas y grandes avenidas.

DE LAS EXPOSICIONES

2. Planeamiento y Desarrollo Urbano



Desarrollo Urbano, a cargo de la Arquitecta Rosario Bendezú, Coordinadora del Proyecto, con el apoyo del Asistente de Planificación Bach. Ingeniero Gabriel Vilca. Se expusieron los aspectos de Usos del Suelos, compatibilidad de usos; sistema vial normativo y existente; con un mayor detalle en el grado de vulnerabilidad, debido a la fragilidad de la población de la zona, así como el grado de exposición de esta frente a eventos peligrosos y zonas peligrosas. Finalmente, se presento una síntesis, enfatizando la problemática vial y accesibilidad en la zona, así como el uso de suelo y propuesta frente a estas problemáticas para la zona.

DE LAS CONCLUSIONES	Se logró alcanzar los objetivos del taller que es la difusión y validación de los avances del Estudio para el fortalecimiento de las capacidades de los asistentes al taller, dotándolos de conocimientos en Gestión del Riesgo, así como: • Validar los avances de los estudios de las áreas del Sector Huachipa (Huachipa, Nievería, Jicamarca y Cajamarquilla), distrito de Lurigancho Chosica; así como sus entornos urbanos, incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ella, teniendo en consideración la infraestructura de defensa construida a la fecha. • Sensibilizar a los asistentes para promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del Sector Huachipa. • Sensibilizar sobre la importancia de incorporar criterios de seguridad física del distrito de Lurigancho Chosica; en la actualización y/o complementación de su Plan de Desarrollo Urbano. • Validar la identificación de las áreas más aptas para la expansión y densificación del Sector Huachipa así como sus entornos urbanos comprendidos en el Estudio, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres. • Validar la identificación de sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas del Sector Huachipa. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad.
DE LAS RECOMENDACIONES	De acuerdo a lo discutido en el desarrollo del evento se puede recomendar lo siguiente: • Desarrollar un evento relacionado con el Ordenamiento Territorial en el Sector Huachipa, que considere las condiciones de uso de suelo normativo y actual, así como su accesibilidad. • Se desarrolle un proceso de sistematización de los estudios disponibles sobre el Sector Huachipa que permita su accesibilidad. • Elaborar un Programa de Sensibilización dirigida a la población sobre las condiciones de peligro alto y muy alto en la zona, como las presentan las laderas de cerros y márgenes de ríos. • Se desarrolle alternativas para el reasentamiento poblacional. • Desarrollar la Reglamentación Especial para los usos y ocupación del suelo, que incluya actividades de Control Urbano a fin de evitar el aumento de las condiciones de riesgo



ANEXO VIII: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

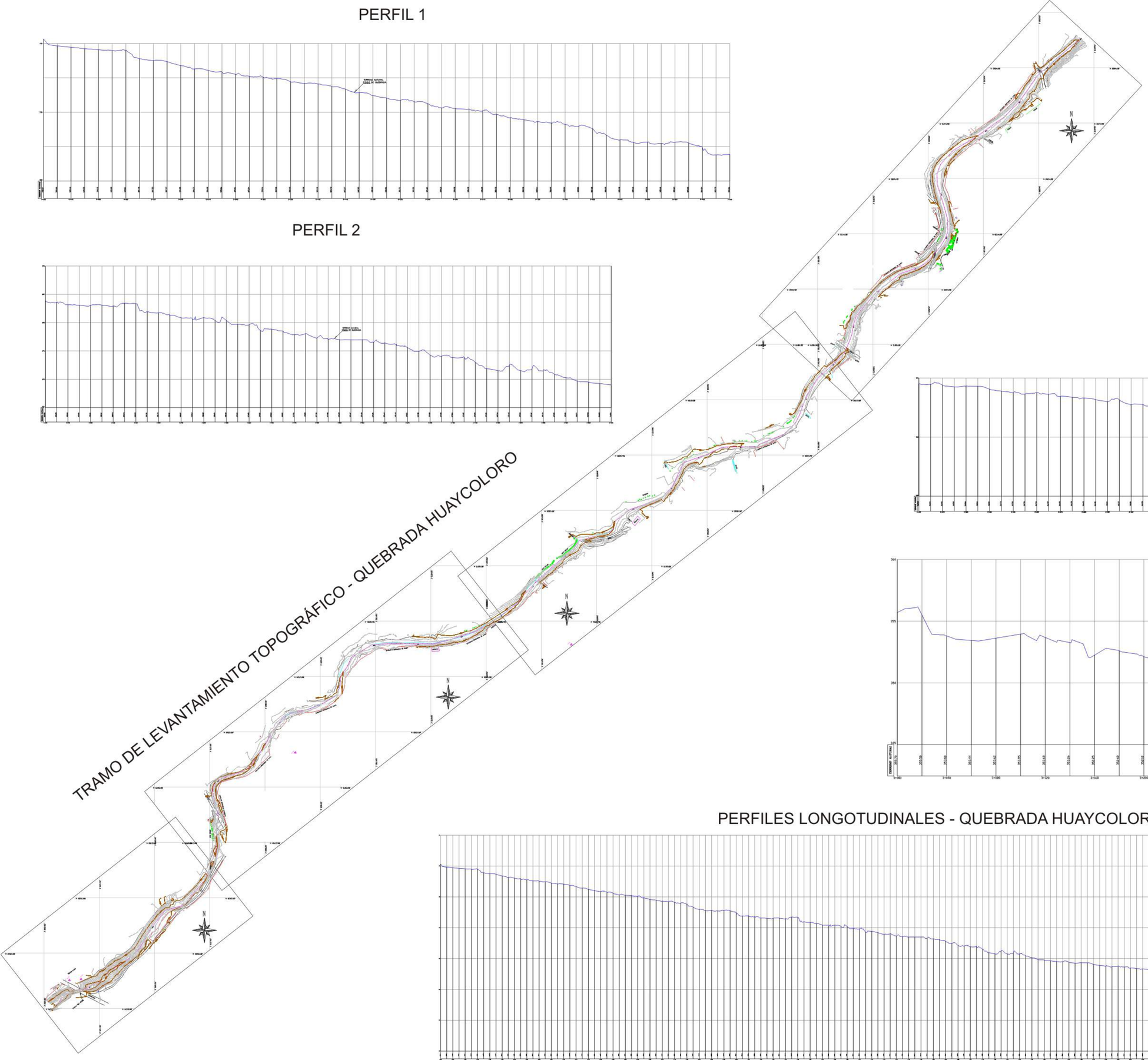
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

QUEBRADA HUAYCOLORO

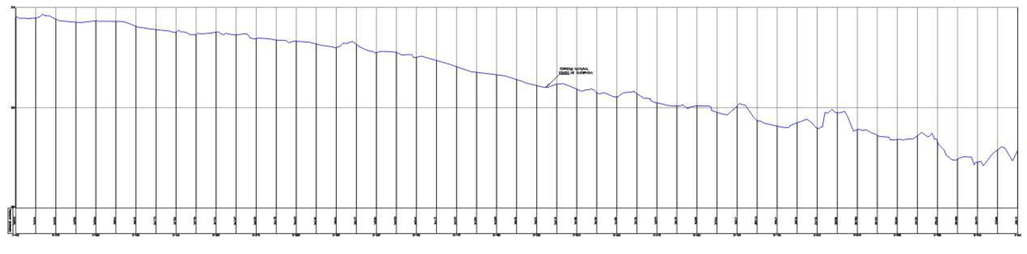
PERFIL 1

PERFIL 2

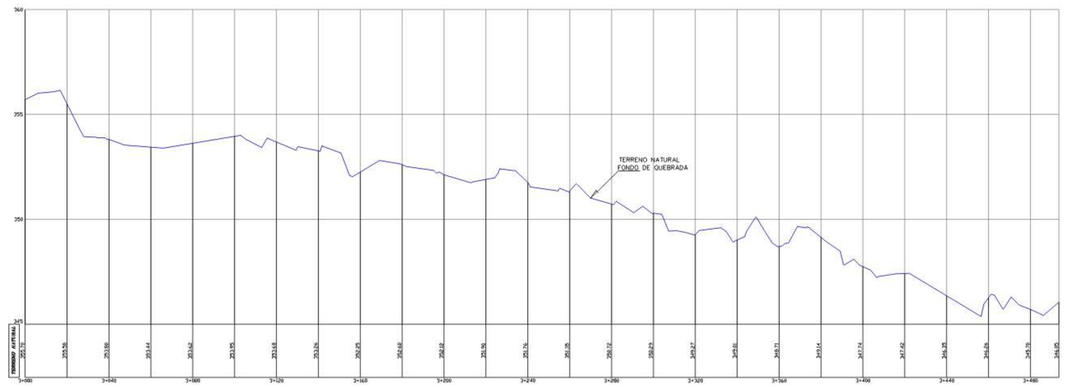
TRAMO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - QUEBRADA HUAYCOLORO



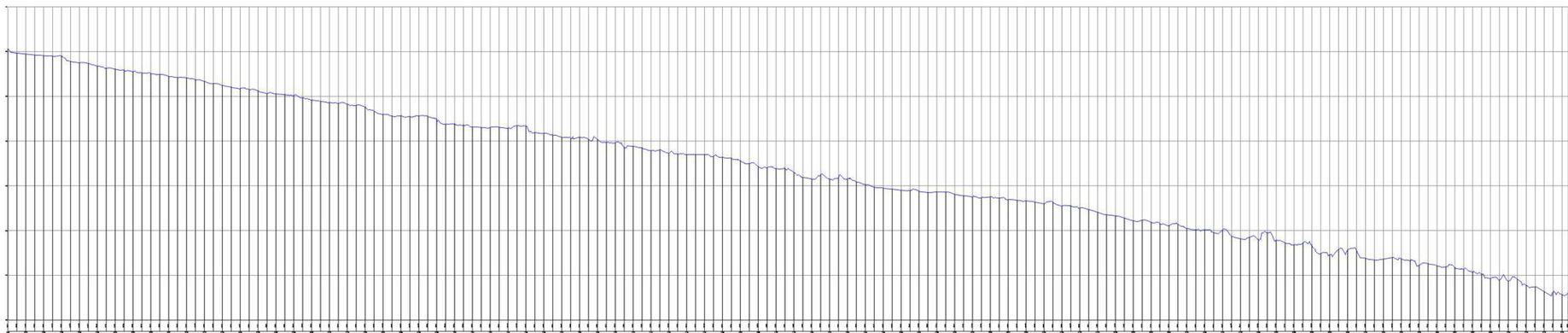
PERFIL 3



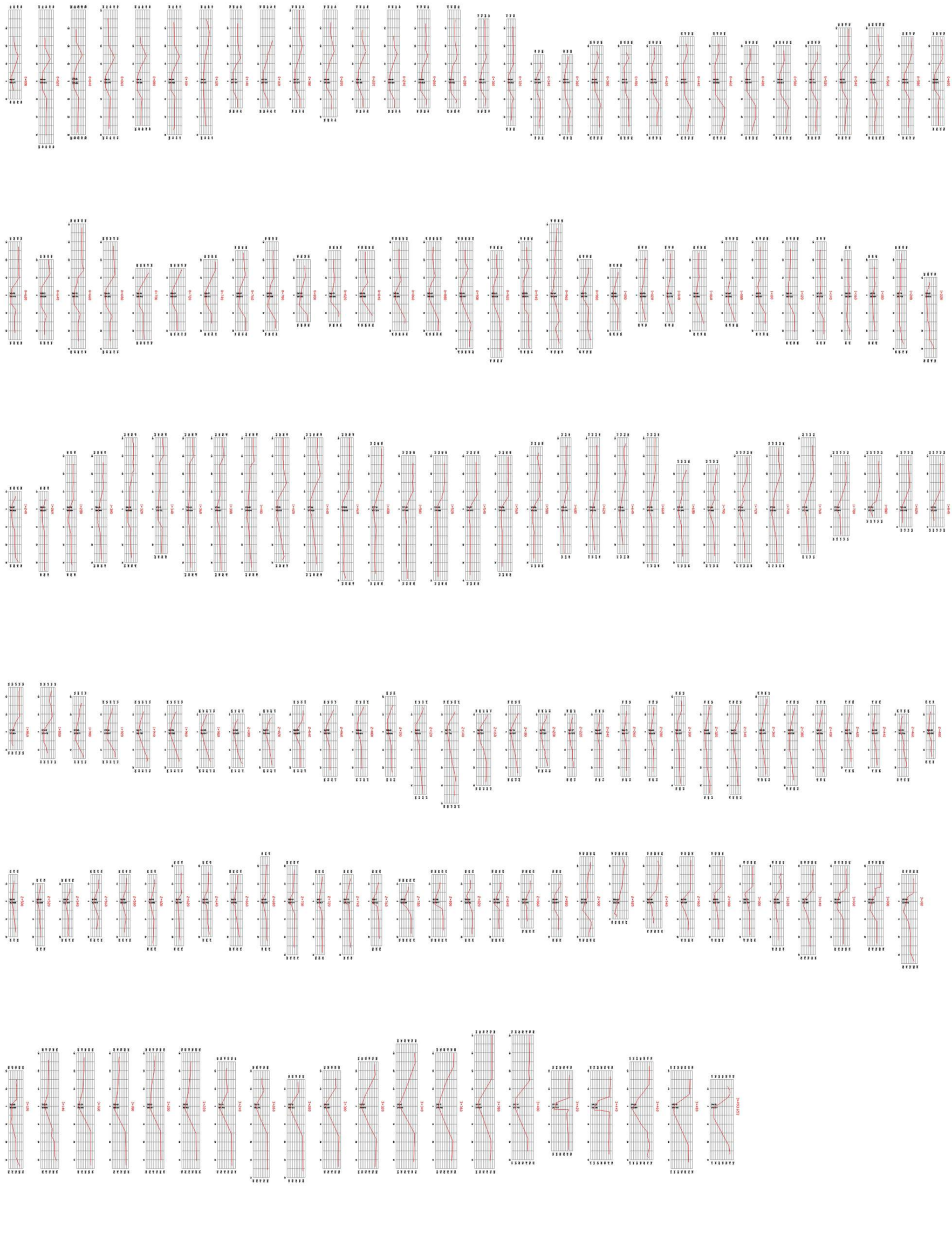
PERFIL 4



PERFILES LONGOTUDINALES - QUEBRADA HUAYCOLORO



SECCIONES TRANSVERSALES - QUEBRADA HUAYCOLORO



CURVAS TOPOGRAFICAS POR TRAMOS - QUEBRADA HUAYCOLORO

