

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL
CENTRO POBLADO LA MURALLA- VEGUETA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

GODOFREDO WALTER TORRES PASTRANA

LIMA- PERÚ

2012

Gracias a Dios

Por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi carrera.

Gracias a mi familia

Por su comprensión y apoyo sin condiciones. Gracias a mi padre por guiarme sobre el camino correcto, a mi madre por su fuerza y su permanente lucha, a mi hija por la fuerza que me brinda cada día.

ÍNDICE

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I GENERALIDADES.....	12
1.1 ANTECEDENTES	12
1.2 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	15
1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	17
1.3.1 Objetivo principal	17
1.3.2 Objetivo específico.....	17
1.4 ÁMBITO DEL ESTUDIO	17
1.5 ALCANCES DEL ESTUDIO	17
1.6 ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	18
1.6.1 Regulación Tarifaria.....	19
CAPITULO II: PARÁMETROS DE DISEÑO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO .	22
2.1 GENERALIDADES.....	22
2.2 CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	22
2.2.1 Sistema sanitario o separativo	22
2.2.2 Sistema unitario o combinado	22
2.3 PARTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	22
2.4 TIPO DE REDES DE ALCANTARILLADO	24
2.4.1 Sistema tipo perpendicular:	24
2.4.2 Sistema tipo interceptor.....	24
2.4.3 Sistema tipo Zonal	25
2.4.4 Sistema Tipo Abanico.....	26
2.4.5 Sistema Tipo Radial.....	26
2.5 ASPECTOS NORMATIVOS	27
2.6 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS	28
2.6.1 Levantamiento Topográfico.	28
2.6.2 Estudio de Mecánica de Suelos	32

2.6.3	Dimensionamiento Hidráulico.....	34
2.6.4	Periodo de diseño.....	36
2.6.5	Proyección del flujo de desagües:.....	36
2.6.6	Población de diseño	36
2.6.7	Caudales de diseño	36
2.6.8	Ubicación y recubrimiento de tuberías.	37
2.6.9	Cámaras de Inspección.....	37
2.6.10	Conexión Predial	39
CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....		40
3.1	CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO:.....	40
3.2	DISPOSICIÓN FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	41
CAPITULO IV: PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....		43
4.1	PLANOS.....	43
4.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	43
4.2.1	Alcances	43
4.2.2	Definiciones	43
4.2.3	Normas	45
4.2.4	Materiales y Equipos	47
4.2.5	Inspección de prueba	48
4.2.6	Especificaciones Técnicas del Proyecto	50
4.3	PARTIDAS	51
4.3.1	Obras Preliminares y Provisionales.....	51
4.3.2	Movimiento de Tierras	54
4.3.3	Concreto Simple.	59
4.3.4	Concreto Armado.....	60
4.3.5	Encofrado y Desencofrado	61
4.3.6	Instalación de Tuberías y Accesorios.....	62
4.3.7	Materiales para Buzones.....	65
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		71

CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS:

Tabla N° 1: PERÚ: Proporción de población con acceso a servicios de saneamiento mejorados, 2006 – 2010. (Porcentaje respecto del total de población)	13
Tabla N° 2: Perú. Proporción de la población con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua, 2006-2010 (porcentaje respecto del total de población)	13
Tabla N° 3: EPS a Nivel Nacional.	19
Tabla N° 4: Estructuras existentes.	31
Tabla N° 5: Ubicación de calicatas.	33
Tabla N° 6: Distancia entre cámaras de inspección.	39
Tabla N° 7: Flechas máximas admisibles para tubos de 6m.	64
Tabla N° 8: Resistencia admisible para diferentes tipos de terreno.	64

LISTA DE FIGURAS:

Figura N° 2: Esquema Indicando componentes del Sistema de Alcantarillado.....	23
Figura N° 3: Sistema tipo perpendicular.	24
Figura N° 4: Sistema tipo Interceptor.....	25
Figura N° 5: Sistema Tipo Zonal.....	25
Figura N° 6: Sistema Tipo Abanico.....	26
Figura N° 7: Sistema Tipo Radial.....	26
Figura N° 8: Ingreso al Centro Poblado La Muralla.	28
Figura N° 9: Limites del Centro Poblado.....	29
Figura N° 10: Centro Poblado La Muralla.	30

LISTA DE FOTOS:

Foto N° 1: Levantamiento topográfico Centro Poblado La Muralla.	30
Foto N° 2: Calle Juan Velasco Alvarado.	31
Foto N° 3: Poza de Captación de Agua Potable.	32
Foto N° 4: Reservorio de Almacenamiento de Agua Potable.	32
Foto N° 5: Calicata C-1.	33
Foto N° 6: Calicata C-3.	34
Foto N° 7: Calicata C-4.	34
Foto N° 8: Buzón de entrega al Centro Poblado Mazo.	41
Foto N° 9: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.	41
Foto N° 10: Disposición final de la Planta de Tratamiento del Centro Poblado Mazo.	42

LISTA DE ANEXOS:

Anexo A: Cálculos Hidráulicos.

Anexo B: Metrados.

Anexo C: Registro de Excavaciones Geotécnicas.

Anexo D: Mapas Temáticos.

Anexo E: Planos y Especificaciones de Obra.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

SIGLA	DESCRIPCION
ACB	Análisis Costo Beneficio
AID	Área de influencia directa
AI	Área de influencia indirecta
AsCB	Análisis Social de Costo Beneficio
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Corporación Andina de Fomento
CIRA	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
EMC	Técnicas de Evaluación Multicriterio
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INC	Instituto Nacional de Cultura
OPI	Oficina de Programación e Inversión
PMRA	Planes de Manejo de Recursos Arqueológicos
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNIP	Sistema nacional de Inversión Pública
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
EPS	Empresa Prestadora de Agua potable y Alcantarillado
ISO	Internacional Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización)
NTP	Normas Técnicas peruanas
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
ACI	American Concrete Institute (Instituto Americano de Concreto)
ANSI	American National Standard Institute (Instituto Americano de Normas Nacionales)
ASA	American Standars Association USA Standard (Sociedad Americana de Normas)
ASTM	American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana de Pruebas de Materiales)
AWS	American Welding Society (Sociedad Americana de Soldaduras)
AWWA	American Water Works Association (Asociación Americana de obras de Agua Potable)
SI	Internacional System of Units (Sistema Internacional de Medidas)

RESUMEN

El presente informe de suficiencia “Diseño del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado La Muralla – Vegueta”, permite desarrollar a nivel de expediente técnico de obra los planos y las especificaciones técnicas para su ejecución en beneficio de 897 habitantes, proyectado con una expectativa de 20 años; el mismo que ha permitido la obtención del título de grado de Ingeniero Civil que otorga la Universidad Nacional de Ingeniería.

La importancia de plantear el diseño de este servicio de saneamiento básico que permitirá evacuar en forma rápida, por gravedad para evitar que por su características sépticas e infecciosas y de fácil descomposición ocasionan efectos dañinos, minimizando los problemas de salud pública y el ambiente, de ahí la importancia de contar con este servicio de saneamiento el cual mejorará la condición de vida de la comunidad.

Con el desarrollo del presente informe se está contribuyendo para que la población del centro poblado La Muralla cuente con un documento técnico de sustento, y de esta forma se tenga un expediente técnico, y hacer realidad la búsqueda del funcionamiento y ejecución del presente proyecto, y otros anteproyectos y ampliar con el presente trabajo que presento.

El avance del mismo obedece a un diagnóstico con desarrollo de información tomando de apoyo de los estudios técnicos y luego procesado en gabinete como: Topografía, Estudio de Mecánica de Suelos, etc, que pueden permitir fundamentar y proponer el desarrollo del presente tema.

Es de suma importancia presentar los estudios técnicos más adecuados y funcionales como conocer el punto de descarga final del empalme a un sistema existente que tiene la suficiente capacidad para absorber la evacuación del Centro Poblado La Muralla.

En cada capítulo de desarrollo del presente tema se da a conocer los resultados tanto de análisis de cálculos como resultados de observaciones que han permitido desarrollar las alternativas de acuerdo a la topografía del terreno y a los estudios básicos.

INTRODUCCIÓN

Presento a consideración de los miembros del jurado el Informe de suficiencia “Diseño del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado La Muralla”, ubicado en el distrito de Vegueta de la Provincia de Huaura del departamento de Lima, a fin de optar el título de grado de Ingeniero Civil que otorga la Universidad Nacional de Ingeniería.

A falta de un sistema de alcantarillado, la población emplea como medios de eliminación de las excretas los silos o letrinas, muchas de ellas excavadas o profundizadas dentro de la propiedad de cada vivienda, en algunos casos, por falta de espacio interior, ocupando área externa de la vivienda.

Este proyecto se encuentra en la Región Lima, Provincia de Huaura, distrito de Vegueta, accediendo desde la nueva panamericana norte, km 159.

El presente informe contempla el diseño del sistema de alcantarillado por gravedad, para lo cual es necesario la instalación de 684 m de tubería de 6”, 1824 m de tubería de 8”, hasta el empalme con un buzón existente en la Antigua Panamericana Norte, ubicada en el centro poblado de Mazo, y la instalación de 700 m de tubería de 4” en 98 conexiones domiciliarias, 60 en el centro poblado la Muralla y 38 a lo largo de la descarga de las tuberías, las cuales no cuentan con el servicio de saneamiento básico del sistema de alcantarillado.

El diseño se ha realizado teniendo en cuenta a la población futura y flotante para un periodo de 20 años, estimando de acuerdo a los métodos de cálculo de población, teniendo 897 habitantes.

De acuerdo a la situación topográfica la mayor cantidad de población se encuentra ubicada alrededor de la parte baja, de lo que culturalmente es un centro con restos arqueológicos, situación que limita el crecimiento de la población.

De acuerdo al proyecto desarrollado las calles Juan Velasco Alvarado en lo que tendrá un mayor longitud de tubería de aproximadamente 2230 m y en segundo tramo se encuentra la calle Las Mandarinas con una longitud de 277 m de tubería con sus respectivos buzones.

El presente estudio se desarrolla en 5 capítulos, los mismos que a continuación se alcanza un breve resumen.

Capítulo I; generalidades que indica aspectos principales de antecedentes, importancia, objetivos generales y principales, aportes.

Capítulo II; describe en forma detallada los principales elementos de cálculo establecidos en la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones para diseño de Obras de Saneamiento e Instalaciones Sanitarias.

Capítulo III; se dan las pautas correspondientes para efectuar el diseño del sistema, determinando el caudal de diseño.

Capítulo IV; se da a conocer los planos y especificaciones técnicas del nuevo sistema de alcantarillado para su evaluación.

Capítulo V; Se presenta las conclusiones y recomendaciones para su construcción.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Todas las civilizaciones desde la más remota antigüedad tenían un avanzado conocimiento de la salubridad, desarrollaron sistemas de desagüe con la cual evacuaban mediante el drenaje, aguas estancadas y pluviales; pues se comprobó que las aguas estancadas proliferaban los mosquitos que tenían relación directa con las enfermedades.

En los tiempos del mundo antiguo se han hecho obras tan grandiosas y diseñadas de una manera resistente y duraderas que aún se han conservado hasta nuestros días; muchas de estas grandes civilizaciones se han desarrollado en lugares áridos, clima seco y con escasas lluvias, es así que la necesidad por obtener agua abrió camino a la investigación, la invención y al desarrollo de procedimientos artificiales para almacenar y transportar agua mediante el trazo de obras especiales construidas para la provisión de agua o para dar salida de las aguas residuales. La presencia de agua en aquellas civilizaciones eran bases importantes para la prosperidad, desarrollo y crecimiento de estas.

En el sector de agua potable y saneamiento del Perú, se han logrado importantes avances en las últimas dos décadas del siglo XX y primera del siglo XXI (Tabla N° 1, Tabla N° 2), como el aumento del acceso de agua y el incremento del acceso de saneamiento. Asimismo, se han logrado avances en la desinfección del agua potable y el tratamiento de aguas negras. Sin embargo, quedan muchos retos en el sector, tal como:

- Insuficiente cobertura de servicios.
- Mala calidad de la prestación de servicios que pone en riesgo la salud de la población.
- Deficiente sostenibilidad de los sistemas construidos.
- Tarifas que no permiten cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios.
- Debilidad institucional y financiera.
- Recursos humanos en exceso, poco calificados y con alta rotación.

Tabla N° 1: PERÚ: Proporción de población con acceso a servicios de saneamiento mejorados, 2006 – 2010. (Porcentaje respecto del total de población)

Ambito Geografico	2006	2007	2008	2009	2010
Total	72.4	70.4	72.6	74.8	77.3
Lima Metropolitana	91.3	90.6	91.5	91.9	92.8
Resto del país	64.2	61.6	64.3	67.2	70.4
Area de residencia					
Urbana	87.1	84.3	85	86.1	87.8
Rural	35.8	34.6	39.7	43.9	47.9
Region natural					
Costa	85.2	82.9	84.5	85.6	87
Sierra	56.1	57.1	62.1	65.7	70
Selva	61.9	53.2	50.3	53.4	55.5

Fuente: INEI – Encuesta Nacional de Hogares: 2006 - 2010

Tabla N° 2: Perú. Proporción de la población con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua, 2006-2010 (porcentaje respecto del total de población)

Ambito Geografico	2006	2007	2008	2009	2010
Total	71.6	72	72.4	74.1	76.2
Lima Metropolitana	91.3	90.6	91.5	91.9	92.8
Resto del país	64.2	61.5	64.3	67.2	70.4
Area de residencia					
Urbana	87.1	84.3	85	86.1	87.8
Rural	35.8	34.6	39.7	43.9	47.9
Region natural					
Costa	85.2	82.9	84.5	85.6	87
Sierra	56.1	57.1	62.1	65.7	70
Selva	61.9	53.2	50.3	53.4	55.5

Fuente: INEI – Encuesta Nacional de Hogares: 2006 - 2010

El agua superficial disponible en el Perú es abundante, constituyendo un gran potencial. No obstante, los factores que afectan el clima del país originan una gran variedad y discontinuidad del recurso del agua a través del tiempo. La pérdida de la calidad del agua es crítica en algunas regiones del país y se debe fundamentalmente a la contaminación por afluentes provenientes de las

actividades productivas de la industria, sobre todo la industria minero-metalúrgica, y por los desechos domésticos y agroquímicos, que afectan fuentes de abastecimiento de agua y ponen en riesgo la salud de la población.

Desde los años 80 del siglo XX se discuten varios anteproyectos de una Ley General de Aguas para el manejo de recursos hídricos, Finalmente en el 2010 se aprobó la ley de recurso hídricos.

El ente regulador del Sector es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). Sus funciones son supervisar, regular, normar, fiscalizar, sancionar y resolver controversias y reclamos de los usuarios de acuerdo con los alcances y limitaciones establecidas en la ley. Este organismo se financia con el 1% de la facturación de las Empresas Prestadoras de Servicios. SUNASS es un organismo descentralizado adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería de derecho público interno y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera.

1.2 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Las poblaciones rurales y urbano-marginales del Perú sufren agudos problemas de servicios básicos (sistema de agua potable, disposición de excretas y tratamiento de residuos sólidos) que inciden en la salud de la población, especialmente en la niñez, donde alcanza altas tasas de enfermedades. La mayor parte de las enfermedades de la población de menores ingresos está relacionado con la higiene y el deterioro de las condiciones de saneamiento, se estima que una gran porcentaje de la población urbano marginal consume agua contaminada.

Esta situación es particularmente crítica en las grandes ciudades, donde el hacinamiento, la falta de espacio agudizan el problema.

La epidemia del cólera, cuyo primer brote apareció en el año 1991, desnudo la situación de precariedad en materia de agua y saneamiento en el Perú.

Los servicios de saneamiento básico permiten evacuar de forma rápida para evitar que por sus características sépticas e infecciosas y de fácil descomposición ocasionen efectos dañinos y minimizando los problemas de salud pública y el ambiente, de ahí la importancia de contar con un servicio de saneamiento el cual mejore la condición de vida de la comunidad.

Los servicios de saneamiento básico son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el medio ambiente. Definimos saneamiento básico como un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos y desechos peligrosos.

El Centro Poblado La Muralla tiene una población aproximada de 300 personas, en un total de 60 viviendas en el centro urbano y 38 viviendas en sus proximidades, las mismos que no cuentan con el servicio de saneamiento básico del sistema de alcantarillado y un deficiente servicio de agua potable.

La población emplea como medios de eliminación de las excretas los silos o letrinas, muchas de ellas excavadas o profundizadas dentro de la propiedad de cada vivienda, en algunos casos, por falta de espacio interior, ocupando área externa de la vivienda; este medio utilizado afecta a la población teniendo una mayor incidencia por el clima, resultando en época de verano malos olores,

arrastre de sedimentos finos (polvo), restos de excretas que se levantan o trasladan debido al viento, que directamente afecta a la población tanto adulta como la niñez, con presencia de enfermedades infecto contagiosas, alérgicas, etc; por lo descrito es muy necesario desarrollar la solución a dicho problema, motivo por el cual se elabora el presente informe con la solución más apropiada.

Para una mejor planificación, elaboración del proyecto y la toma de decisiones, se elaboraran mapas temáticos con apoyo de software correspondiente al Arc Gis, que permitirá conocer las áreas donde se proyectara los servicios básicos, las viviendas a los cuales se beneficiara.

1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.3.1 Objetivo principal

El objetivo principal es que el Centro Poblado La Muralla cuente con el sistema de alcantarillado para que 98 familias, 60 en el centro poblado la Muralla y 38 a lo largo de su tramo, evacuen las aguas servidas por conexiones domiciliarias, por gravedad, y que las mismas tengan el tratamiento final adecuado.

1.3.2 Objetivo específico

Se tiene 3 objetivos específicos:

- Estudiar el área en donde la población se establece con fines de presentar planos de diseño de ingeniería para su ejecución en obra.
- De acuerdo al área de estudio, presentar planos complementarios que apoyen a la ejecución del proyecto.
- Se presentara mapas temáticos, con aplicación del ArcGis, indicando la población beneficiada del sistema de alcantarillado y tipo de vivienda.

1.4 ÁMBITO DEL ESTUDIO

La ubicación del área de estudio se muestra en el plano de ubicación PA-EB-01, el área de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Lima, provincia de Huaura y distrito de Vegueta. Desde el punto de vista geográfico está comprendida entre las coordenadas 8780500N, 8779600N y 220000E, 216000E, constituyéndose entre estas referencias la zona correspondiente al área de influencia. El área del proyecto se accede por la Nueva Panamericana Norte km 159, entre las cotas 90 m.s.n.m y 120 m.s.n.m en una extensión 30 hectáreas.

1.5 ALCANCES DEL ESTUDIO

La lista, que a continuación se presenta, cubre las actividades generales para desarrollar el Informe de Suficiencia:

- Revisión de información pública existente referente a la zona de estudio.
- Determinación real del área de influencia involucrada en el trabajo.
- Visita física de reconocimiento del área bajo estudio.

- Elaboración preliminar de mapas temáticos.
- Elaboración de planos de detalle y planos complementarios.

Debido a que el presente informe formara parte del desarrollo de un expediente técnico, se resumirán algunos capítulos para su desarrollo.

1.6 ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La Constitución de 1993 establece la responsabilidad de las Municipalidades en la prestación de los servicios públicos. La Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972) señala que es función de las Municipalidades Provinciales administrar y reglamentar, directamente o por concesión, el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe. El Perú tiene 194 municipalidades provinciales (provincias). De hecho el país tiene prestadores de servicios formales e informales.

Las 50 Empresas Prestadoras que brindan el servicio de agua potable y alcantarillado en el ámbito Nacional se encuentran distribuidas de acuerdo a la Tabla N° 3 .

Tabla N° 3: EPS a Nivel Nacional.

REGION	EPS	Población servida de agua potable	Población servida de alcantarillado	Conexiones totales de agua potable	Conexiones activas de agua potable	Conexiones c/medidor leído	Conexiones totales de alcantarillado
LORETO	LORETO	318,218	48,5%	63,981	52,998	16,421	40,391
ANCASH	CHAVIN	92,776	84,9%	21,877	19,641	9,120	19,418
AMAZONAS	EMUSAP	23988	78,9%	5550	5127	5213	4355
	EPSSMU	27692	61,4%	5984	4462	S.I	3781
	EMAPAB	21956	83,9%	4610	4608	112	4610
APURIMAC	EMUSAP ABANCAY	52567	S.I.	10480	9412	7202	S.I.
	EPS EMSAP CHANKA	13515	S.I.	3436	S.I.	S.I.	S.I.
AREQUIPA	SEDAPAR	861,214	82,0%	211,161	185,863	154,069	186,265
AYACUCHO	EPSA S.A.	171,056	72,7%	42,523	38,518	27,295	34,291
CAJAMARCA	EPS SEDACAJ	134,652	81,4%	31,137	27,455	25,668	30,443
	EPS MARAÑON	32,010	76,2%	8,293	6,965	4,668	7,758
CUSCO	EPS SEDACUSCO	345,041	88,0%	58,399	54,372	47,411	52,889
	EMAQ	15,755	54,8%	4,926	4,365	470	4,511
	EMPS SAPAL S.A.	46,820	83,1%	11,351	10,453	7,178	9,424
	EMSAPA CALCA	9,100	S.I.	2,130	1,990	S.I.	S.I.
HUANCAVELICA	SEMAPA HUANCAVELICA	31,599	89,3%	6,503	5,888	3,892	6,002
HUANUCO	SEDA HUANUCO	186,230	89,3%	6,503	5,888	3692	6,002
ICA	EMAPAVIGSSA	24,857	88,7%	7,042	5,603	411	7,860
	EPS SEMAPACH	145,858	65,2%	35,736	20,303	916	27,130
	EPS EMAPICA	152,773	80,2%	41,308	32,672	2,168	35,878
	EMAPISCO S.A.	75,842	85,8%	18,199	12,284	893	15,048
JUNIN	EPS SELVA CENTRAL	72,189	51,2%	18,294	15,808	3,233	14,172
	EPS MANTARO S.A.	63,909	63,2%	14,280	12,099	2,892	9,722
	EPS SIERRA CENTRAL S.A.	33,099	S.I.	9,998	7,378	S.I.	S.I.
	EPS SEDAM HUANCAYO	274,771	69,8%	60,031	55,967	4,228	54,504
LA LIBERTAD	EMSAPA YAULI - La Oroya S.R.L	11,041	S.I.	2,695	2,374	2,061	S.I.
	SEDALIB S.A.	718,800	70,6%	143,817	134,379	81,139	122,722
LIMA	EPSEL S.A.	650,418	75,0%	141,203	118,658	448	119,442
	EMAPA CAÑETE S.A.	156,254	55,5%	27,758	22,658	6,473	20,180
	EMAPA HUARAL S.A.	87,295	61,9%	13,105	11,140	4,785	11,862
	EMAPA HUACHO S.A.	110,918	76,4%	21,218	17,408	9,531	20,536
	SEDAPAL	7.220,536	82,70%	1.230,635	1.151.092	664,739	1.169,103
SEMAPA BARRANCA S.A.	62,315	84,90%	16,013	12,232	53	14,605	
MADRE DE DIOS	EMAPAT S.R.LTDA.	42,981	S.I.	10,124	9,484	9,126	S.I.
MOQUEGUA	EPS MOQUEGUA S.R.LTDA.	33,787	S.I.	17,342	15,096	4,200	15,317
	EPS ILO S.A.	86,825	77,4%	21,523	17,118	17,118	17,221
PASCO	EMAPA PASCO	54,510	74,40%	10,480	5,102	S.I.	S.I.
PIURA	EPS GRAU S.A.	752,601	64,50%	168,715	134,411	46,745	132,777
PUNO	EMSA PUNO S.A.	145586	79,00%	34901	29325	14917	32059
	EMAPA YUNGUYO S.R.L	11580	S.I.	3832	S.I.	S.I.	S.I.
	EPS NOR PUNO S.A.	23504	77,40%	7052	5954	3861	5237
	EPS SEDA JULIACA S.A.	173512	75,80%	39715	34143	7595	38739
	EPS AGUAS DEL ALTIPLANO S.R	21229	S.I.	4993	3885	S.I.	S.I.
SAN MARTIN	EMAPA SAN MARTIN S.A.	142040	77,10%	33391	30158	15400	27841
	EPS MOYOBAMBA S.R.L.	50676	61,40%	12697	11697	9778	9320
	EPS SEDAPAR S.R.L.	16686	S.I.	4873	S.I.	3056	S.I.
TACNA	EPS TACNA S.A.	220,925	97,3%	60,099	55,476	35,291	58,309
TUMBES	ATUSA	130,161	51,6%	37,872	30,257	6,657	25,143
UCAYALI	EMAPACOP S.A.	115820	49,20%	22757	14222	S.I.	20056

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, año 2009.

1.6.1 Regulación Tarifaria

La regulación de los servicios básicos, agua y desagüe, dependerá de la junta administradora del centro poblado La Muralla, como actualmente se viene llevando con el servicio de agua potable.

Función reguladora de las tarifas

Comprende los siguientes aspectos:

- Establecer la estructura tarifaria a través de la EPS Huacho – Administración de Vegueta.
- Fijar y reajustar las tarifas de los servicios de saneamiento por la empresa prestadora de servicio, para la Administración de Vegueta.
- Establecer los niveles de cobertura y calidad de los servicios de saneamiento a cada localidad administrada por la EPS.
- Aprobar los procedimientos para la determinación de los precios de los servicios colaterales.

Regulación Tarifaria

Principios de la regulación tarifaria:

Estos principios se encuentran establecidos en el artículo 29° de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley 26338. El Artículo 94° del Reglamento de la Ley, Decreto Supremo 09-95-PRES que desarrolla dichos principios, se precisa de la forma siguiente:

Eficiencia Económica:

Las tarifas que cobren la EPS y su administración por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberán inducir a una asignación óptima de recursos, que posibilite la maximización de los beneficios de la sociedad.

Las tarifas aplicadas por la EPS y su administración buscarán la recuperación de los costos requeridos para su funcionamiento eficiente, en función a los niveles de calidad y servicio que fije la SUNASS.

Equidad Social:

Bajo los principios establecidos la Administración implementará una política que permita el acceso a los servicios de saneamiento del mayor número posible de pobladores.

Simplicidad:

Las tarifas serán de fácil comprensión, aplicación y control, llegando a conocimiento de la población.

Transparencia:

El Sistema Tarifario a aplicarse será de conocimiento y difusión público.

Políticas de la regulación tarifaria

- Poner a disposición del público en general toda la información, modelos e instrumentos que sustentan la regulación de las tarifas.
- La determinación de las tarifas se realizará sobre la base de la información técnica sustentatoria y de las opiniones o recomendaciones de los grupos de interés y autoridades de las localidades involucradas.

Procedimiento para la fijación de tarifas

Consumo Mínimo:

Para el caso de la Administración de Vegueta a través de La Muralla será necesario aplicar a todo los usuarios cuya conexión cuenta con medidor. Está referido al volumen de agua potable que la Empresa Prestadora puede facturar como mínimo a un usuario. En otras palabras, si un usuario consume menos que el Consumo Mínimo, la empresa facturará el Consumo Mínimo. Si el usuario tiene un consumo por encima de ese volumen, la empresa debe facturarle lo que el realmente consumió a una cuota diferente a partir del consumo por exceso.

CAPITULO II: PARÁMETROS DE DISEÑO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

2.1 GENERALIDADES

El sistema de alcantarillado de una población consiste por lo general en un conjunto de tuberías, estructuras (buzones, cámaras, etc) y requiriendo en algunos casos de equipos electromecánicos, que tienen por finalidad coleccionar y evacuar en forma segura y eficiente las aguas residuales ya sean estas domésticas, industriales o pluviales que origina una población, disponiéndose estas descargas adecuadamente y que no ocasionen ningún tipo de peligro para el hombre ni para el medio ambiente.

2.2 CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Los sistemas de alcantarillado según el tipo de agua residual y modo de transporte se clasifican en:

2.2.1 Sistema sanitario o separativo

En el cual se separan las aguas pluviales de las residuales (domesticas e industriales), son coleccionadas en forma separada por redes independientes. Este sistema tiene como principal ventaja económica en la reducción de costos en el tratamiento de aguas residuales, puesto que las aguas pluviales no se combinan con dichas aguas residuales por lo tanto no se someten a depuración alguna.

2.2.2 Sistema unitario o combinado

En este sistema se coleccionan las aguas pluviales y aguas residuales en una sola red de tuberías. Dicho sistema es ventajoso en aquellos lugares donde la cantidad de agua pluvial no es significativa.

2.3 PARTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Un sistema de alcantarillado puede componerse de la red general de alcantarillado, planta de tratamiento y un lugar de disposición final de las descargas (Figura N° 1). La red de alcantarillado está compuesta por tuberías que en función de su ubicación en el sistema puede ser:

Colector secundario: son las tuberías que reciben las descargas provenientes de las conexiones domiciliarias de cada vivienda.

Colector primario: Es la que recibe las descargas del conjunto de tuberías de colectores secundarios.

Interceptor: es un colector primario que intercepta las descargas del conjunto de otros colectores primarios, este evacua las descargas a un colector principal llamado Emisor.

Emisor: recibe las descargas totales y las evacua a un punto de entrega (disposición final) pudiendo ser esta una planta de tratamiento.

Planta de tratamiento: son instalaciones habilitadas donde se tratan las aguas residuales para su debido vertido con calidad al cuerpo receptor. Este tratamiento se realiza mediante una combinación de operaciones físicas y de procesos biológicos (procesos que pueden ser aeróbico o anaeróbico) y químicos que remueven el material disuelto en dichos aguas residuales.

Cuerpo receptor de disposición final: Como su nombre lo indica se refiere a que las aguas residuales tratadas sin vertidas a un cuerpo de agua como receptor final, que puede ser un deposito natural como rio, lago o mar etc. También puede ser vertidos en terrenos así tenemos por ejemplo los caso con propósitos agrícolas.

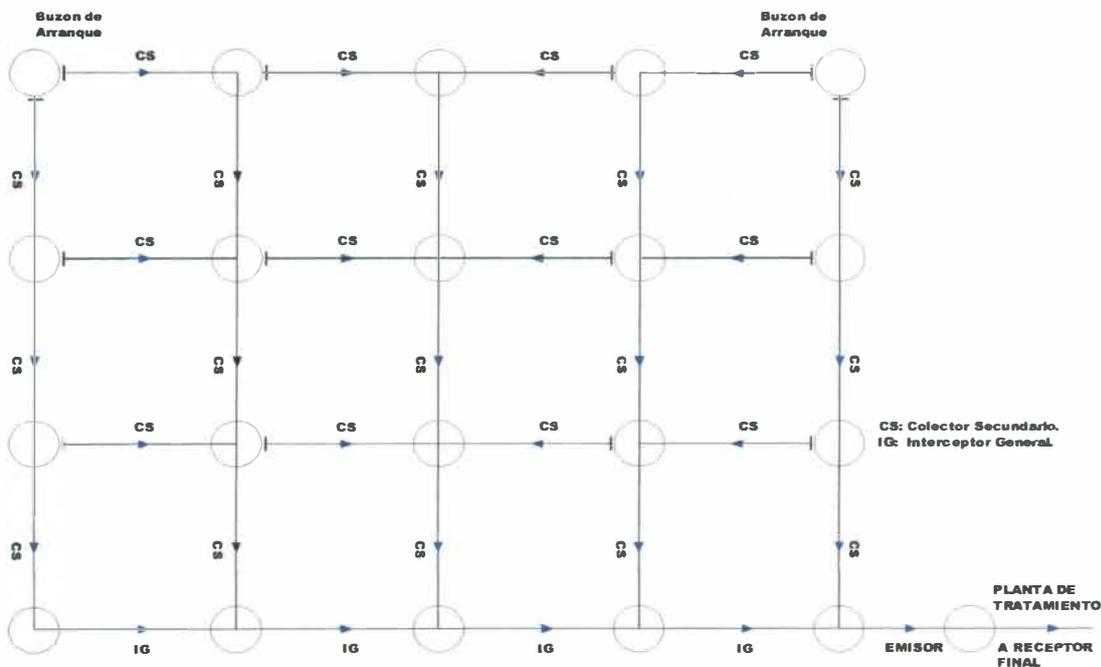


Figura N° 1: Esquema Indicando componentes del Sistema de Alcantarillado.

2.4 TIPO DE REDES DE ALCANTARILLADO

Estará en función a la ubicación de los colectores principales. A continuación presentamos algunos esquemas de redes que pueden utilizarse en nuestro trazo.

2.4.1 Sistema tipo perpendicular:

Generalmente este sistema (Figura N° 2) es utilizado para alcantarillado fluvial. En este sistema los colectores principales evacuan las descargas directamente hacia los lugares de disposición final (sin ocasionar ningún tipo de peligro de contaminación) como son los ríos, lagos, mares.

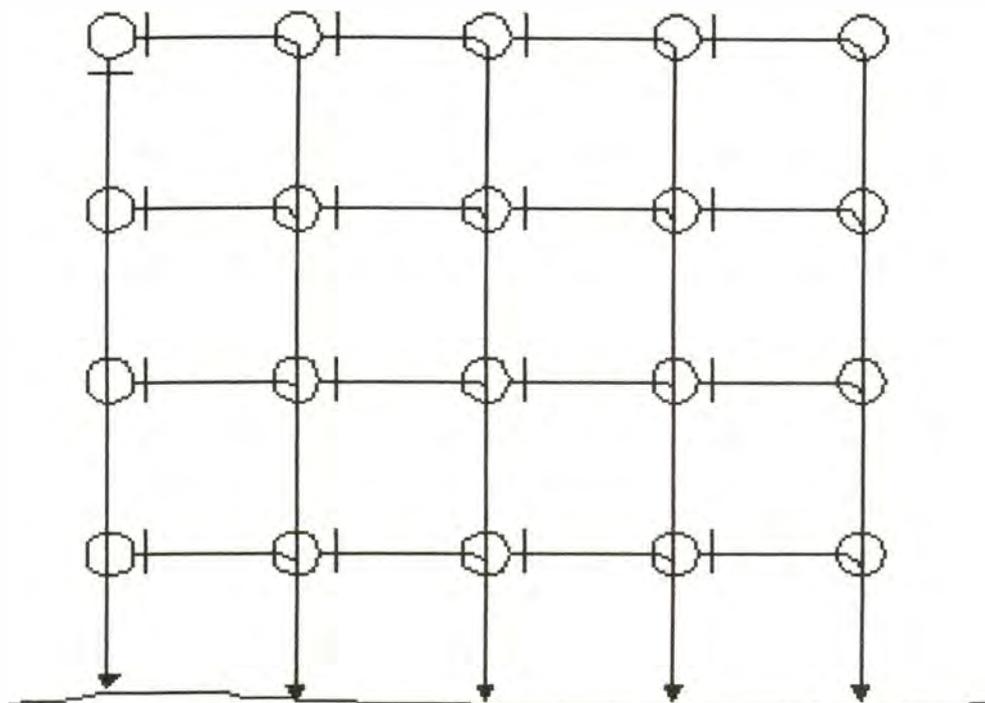


Figura N° 2: Sistema tipo perpendicular.

2.4.2 Sistema tipo interceptor

Este tipo de red (Figura N° 3) es muy utilizado en sistemas sanitarios. El interceptor recibe las descargas de los colectores principales (generalmente son perpendiculares a este) para evacuar toda las aguas residuales hacia la planta de tratamiento o a un lugar de disposición adecuado.

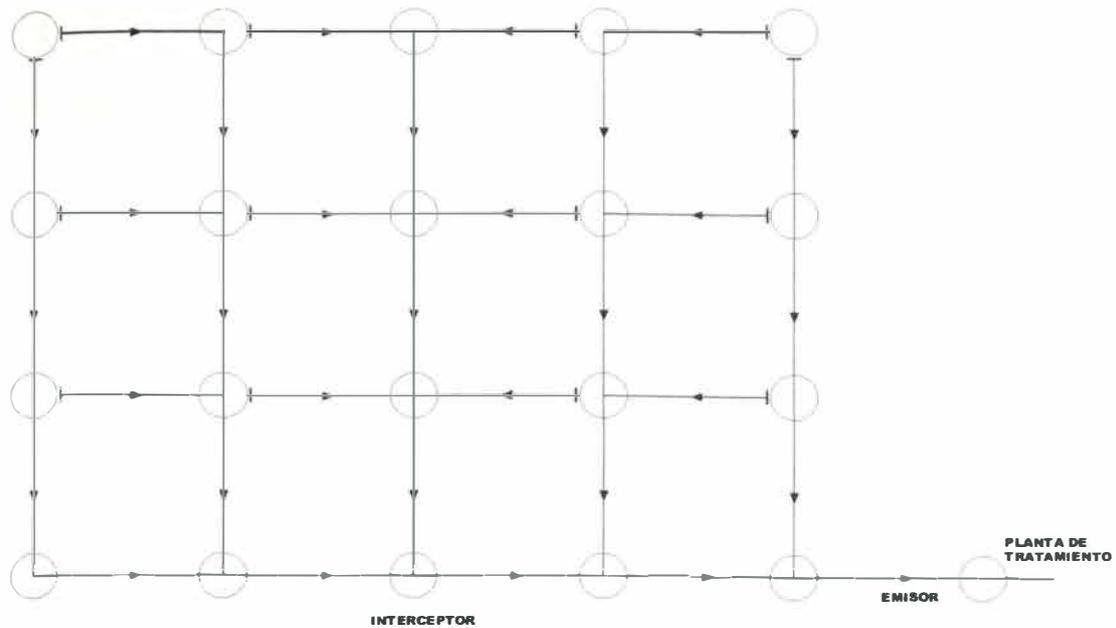


Figura N° 3: Sistema tipo Interceptor

2.4.3 Sistema tipo Zonal

En este sistema los colectores principales (Figura N° 4) se desarrollan paralelamente al cuerpo del interceptor (ríos, lagos, etc.)

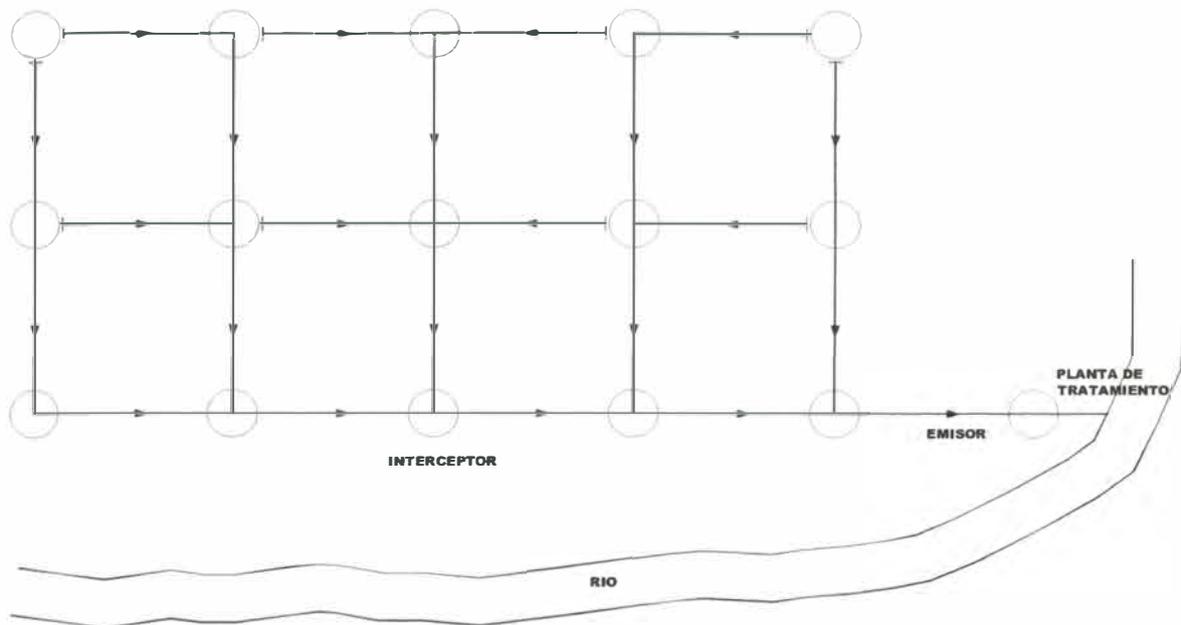


Figura N° 4: Sistema Tipo Zonal

2.4.4 Sistema Tipo Abanico

Este sistema (Figura N° 5) se adopta si la topografía del terreno es dable (generalmente si el terreno es plano), donde las descargas se concentran hacia el interior originándose una sola descarga por medio del Interceptor.

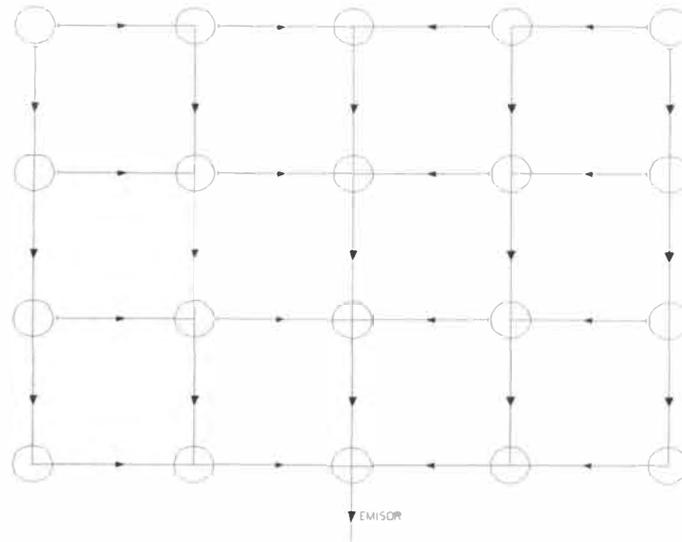


Figura N° 5: Sistema Tipo Abanico

2.4.5 Sistema Tipo Radial

Es este sistema los colectores principales (Figura N° 6) descargan hacia fuera de la ciudad debido a la topografía del terreno, dando origen a diversos puntos de disposición de las aguas residuales.

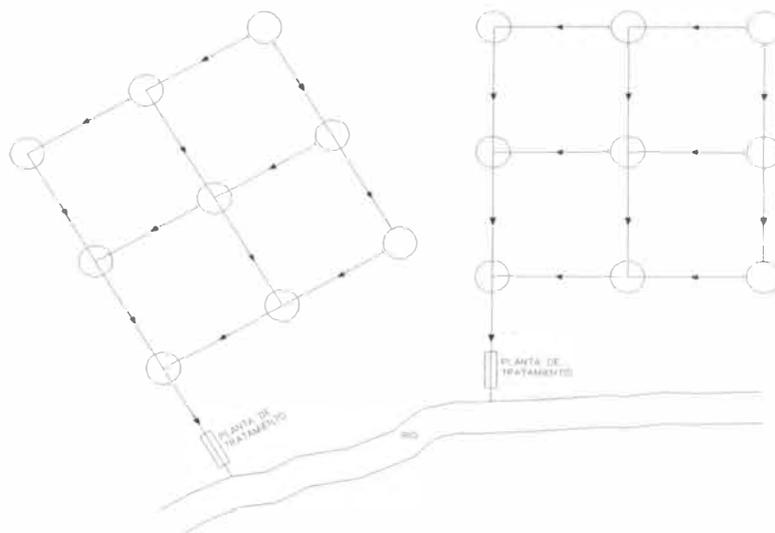


Figura N° 6: Sistema Tipo Radial

2.5 ASPECTOS NORMATIVOS

Los Aspectos Normativos, de acuerdo a la Norma OS.070 Redes de Aguas Residuales, del Reglamento Nacional de Edificaciones, fija las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre.

Redes de Recolección.- Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas,

Los colectores de alcantarillado sanitario se trazaran por el centro de la calzada (eje de la calle), donde el sentido del flujo lo determinara la topografía del terreno (se deberá trazar en lo posible que el flujo sea por gravedad).

Ramal Colector.- Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal.

Tubería Principal.- Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva.- Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima.- El valor mínimo de la pendiente se determinara utilizando el criterio de la tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

2.6 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

2.6.1 Levantamiento Topográfico.

2.6.1.1 Objetivo del Estudio

El estudio topográfico tiene como objetivo, recopilar información de campo y procesar en gabinete para elaborar planos de lotización del área del estudio con curvas de nivel cada 1m indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia, perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario, secciones transversales de todas las calles, perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio; estos planos servirán en el diseño del Sistema de Alcantarillado, de igual manera servirán para proporcionar información base para los criterios posteriores como aspectos geotécnicos, hidráulicos y consideraciones hidrológicas y ambientales.

2.6.1.2 Ubicación del proyecto

El Centro Poblado La Muralla se encuentra ubicado en el Distrito de Vegueta, Provincia de Huaura, Región Lima, a una altitud aproximada de 103 msnm, con una extensión de 17 hectáreas, el ingreso al centro poblado se realiza desde el km 159 de la Nueva Panamericana Norte, con un tiempo de viaje aproximado de 2 horas y 30 desde la ciudad de lima.



Figura N° 7: Ingreso al Centro Poblado La Muralla.

El centro poblado La Muralla, tiene como limites a:

- Por el Norte : C.P. Primavera.
- Por el Sur : Distrito de Huaura.
- Por el Este : Distrito de Huaura.
- Por el Oeste : C.P. Mazo y La Perlita.

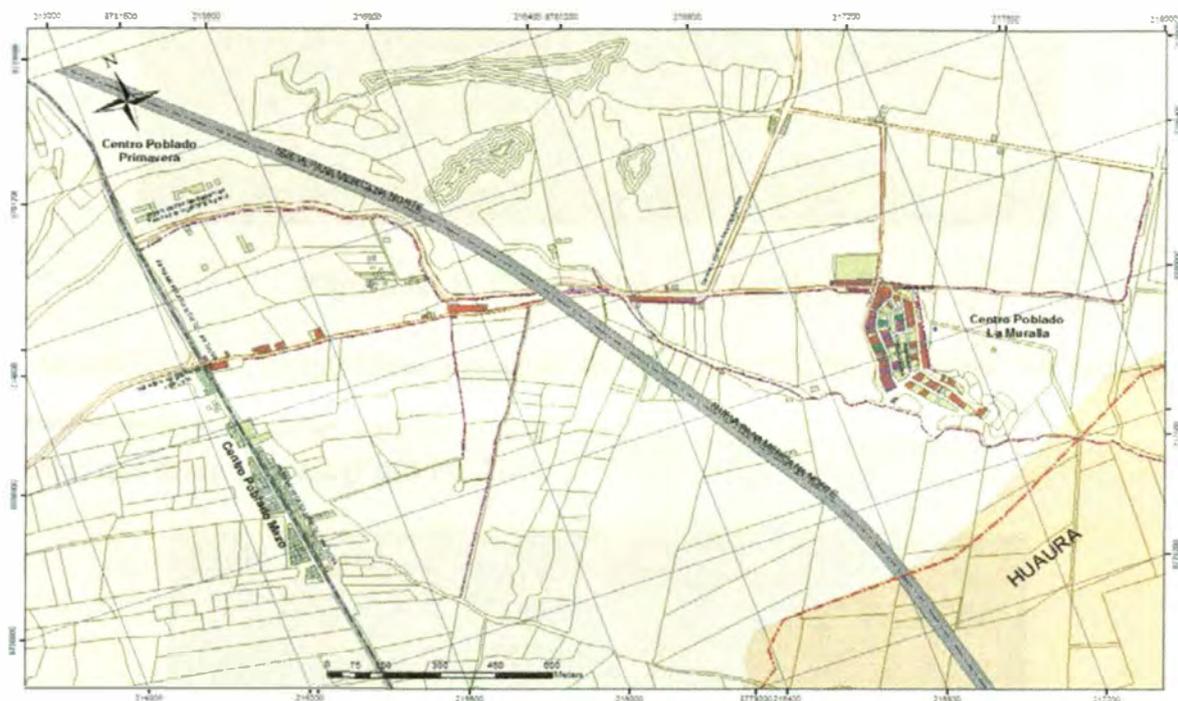


Figura N° 8: Límites del Centro Poblado.

2.6.1.3 Trabajo de campo

Se ha realizado el levantamiento topográfico del centro poblado la muralla y el área correspondiente a la descarga de las tuberías, con una extensión aproximada de 20 hectáreas.

El perímetro del centro poblado está bordeado por terrenos agrícolas desde el su ingreso en la Nueva Panamericana Norte; se tiene la presencia de restos arqueológicos en la parte alta, restos correspondientes de un muro de adobe, de ahí su nombre “La Muralla”.



Figura N° 9: Centro Poblado La Muralla.

El levantamiento topográfico comprendió, la ubicación de los lotes, los servicios básicos existentes (agua potable, luz eléctrica) y del área arqueológica existente dentro del área urbana (Foto N° 1).

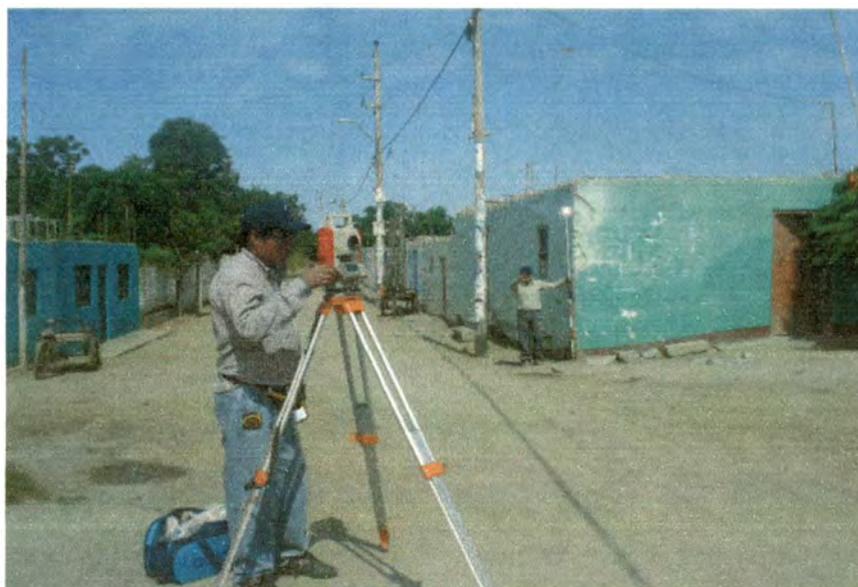


Foto N° 1: Levantamiento topográfico Centro Poblado La Muralla.

El centro poblado la muralla, cuenta con calles angostas y de secciones variables en su mayor parte, otro aspecto importante es que las calles presentan dificultades para su tránsito, es necesaria una nivelación y un relleno apropiado y

para obtener un trazo de las tuberías y buzones del sistema de alcantarillado el cual se está proyectando.

El levantamiento topográfico comprendió la calle Juan Velasco Alvarado con una longitud aproximada de 2000 metros y la calle las mandarinas con una longitud aproximada de 500 metros.

De acuerdo a la información topográfica se verifico que el sistema de alcantarillado funcionara su descarga a gravedad hasta la disposición en el buzón ubicado en la antigua panamericana norte y de ahí hasta la disposición final que es la planta de tratamiento.

El levantamiento topográfico se realizó en el sistema WGS84, apoyado en un BM NORVIAL ubicado en la nueva panamericana norte km 160 con una cota de 86.394 m.s.n.m, cuyas coordenadas son N=8780927.706, E=215825.345.



Foto N° 2: Calle Juan Velasco Alvarado.

Se colocaron puntos BM con sus respectivas cotas y coordenadas ubicado en la poza de captación (Foto N° 3) y en el reservorio de agua existente (Foto N° 4).

Tabla N° 4: Estructuras existentes.

Descripción	E	N	Cota (m.s.n.m)
Pozo de Captación	217010.553	8780076.57	96.00
Reservorio de almacenamiento	217252.375	8779923.26	113.56

Fuente: Elaboración propia.

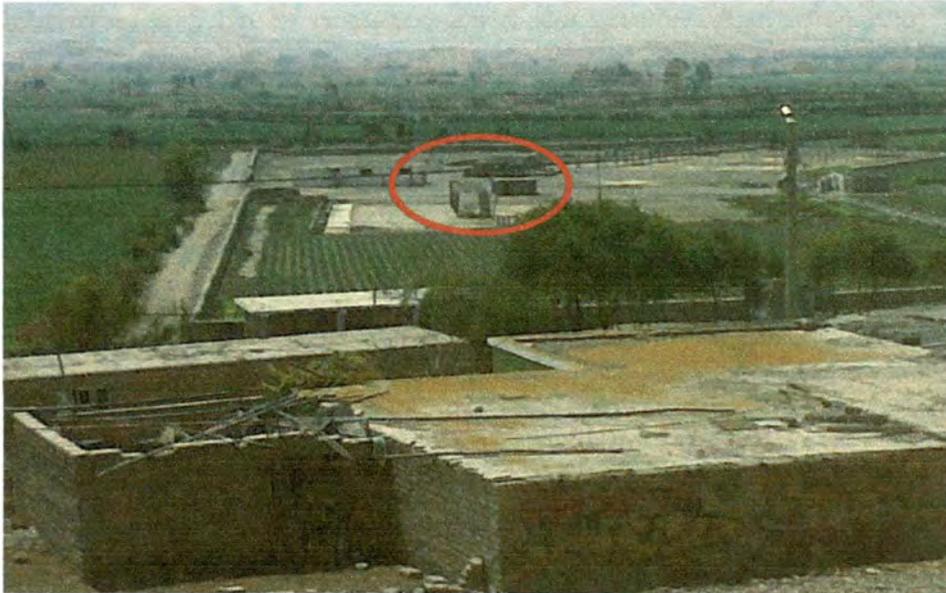


Foto N° 3: Poza de Captación de Agua Potable.



Foto N° 4: Reservorio de Almacenamiento de Agua Potable.

2.6.2 Estudio de Mecánica de Suelos

Se realizó el reconocimiento general del terreno y el estudio general de sus características considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

- Determinación de la granulometría del suelo, para identificar las áreas con presencia de estratos más duros.

De acuerdo a la característica del terreno, se realizaron 4 calicatas (Tabla N° 5), 1 en la calle Juan Velasco Alvarado (Foto N° 7), 1 en la calle Las Mandarinas (Foto N° 6), 1 al costado del estadio (Foto N° 5) y la ultima en el área del reservorio proyectado para el servicio de agua potable, los resultados del estudio geotécnico se muestran en el anexo C.

Tabla N° 5: Ubicación de calicatas.

CALICATA	E	N
C-1	217034.17	8780240.35
C-2	217110.32	8779978.51
C-3	216944.17	8780073.23
C-4	216580.51	8780340.82

Fuente: Elaboración propia.

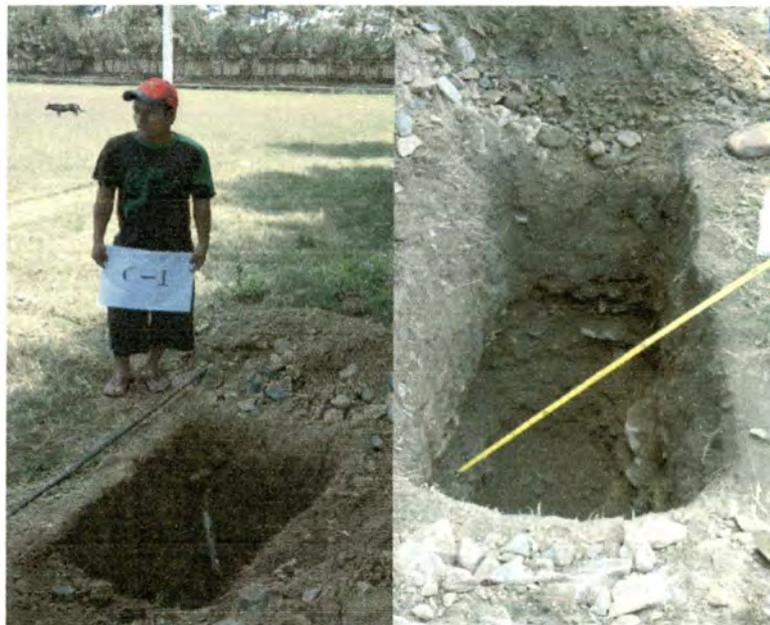


Foto N° 5: Calicata C-1.

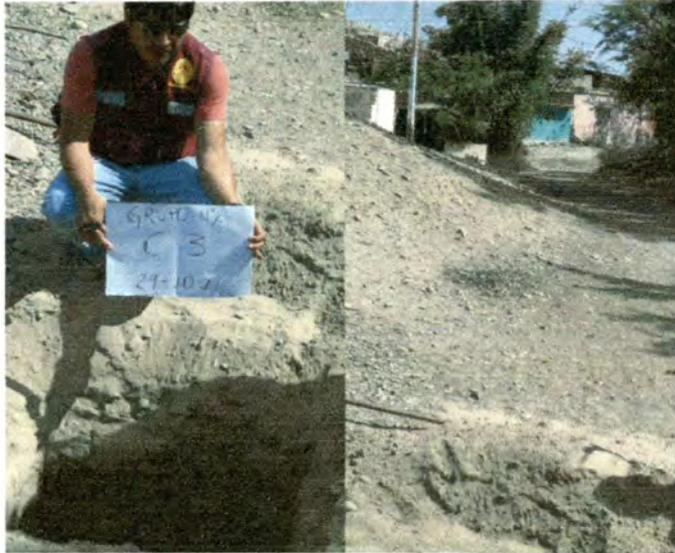


Foto N° 6: Calicata C-3.



Foto N° 7: Calicata C-4.

2.6.3 Dimensionamiento Hidráulico.

De acuerdo a la Norma OS.070 Obras de Saneamiento Instalaciones Sanitarias del Reglamento Nacional de Edificaciones, en todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1.5 L/s.

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (δt), con un valor mínimo $\delta t=1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning

$n=0.013$ (valor que corresponde para tuberías de concreto). La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada.

$$S_{0 \text{ min}} = 0.0055 \cdot Q^{-0.47}$$

Donde :

$S_{0 \text{ min}}$ = Pendiente mínima

Q_i = Caudal inicial (L/S)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de tensión tractiva media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la fórmula de Manning.

La máxima pendiente admisible, es la que corresponde a una velocidad final de $V_f=5$ m/s.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser el 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)

R_H = Radio hidráulico (m)

La altura de lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores a 100mm.

Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160mm.

2.6.4 Periodo de diseño

El periodo de diseño puede definirse como el tiempo para el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por la capacidad en la conducción del caudal deseado o por la existencia física de las instalaciones.

Para el periodo de diseño se ha tomado en cuenta los siguientes valores: La red de desagüe y Emisor se diseñaran para un periodo de 20 años.

2.6.5 Proyección del flujo de desagües:

El volumen de aguas servidas se calcula con los volúmenes netos consumidos de agua potable, el porcentaje de cobertura del servicio de alcantarillado y los volúmenes de aguas servidas aportadas por la población no conectada.

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones, se considera que el 80% del consumo neto ingrese a los desagües, por lo que el coeficiente de recolección es de 0,8.

2.6.6 Población de diseño

Para la determinación de la población futura se emplea los métodos analíticos de cálculo de población en el sistema de agua potable.

2.6.7 Caudales de diseño

Para la determinación de los caudales de diseño se deben tomar las siguientes consideraciones:

Caudal Máximo Diario (Q_{MD}):

Para el Caudal Máximo Diario, se utilizó el coeficiente de $K1 = 1.30$, obteniéndose de la siguiente manera.

$$Q_{MD} = 1.30 \times Q_{prom.}$$

Caudal Máximo Horario (Q_{MH}):

Para el Caudal Máximo Horario se utilizó el coeficiente de $K2 = 1.80$, obteniéndose lo siguiente.

$$Q_{MH} = 1.80 \times Q_{MD}.$$

Caudal de Aguas Residuales:

Se debe considerar el 80% del caudal máximo horario del agua potable

$$Q_{\text{desagüe}} = 0.80 \times Q_{\text{MH}}$$

Caudal de Diseño

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{desagüe}}$$

2.6.8 Ubicación y recubrimiento de tuberías.

El ramal colector de aguas residuales debe ubicarse en las veredas y paralelo frente al lote. El eje de dichos ramales se ubicara de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0.50m a partir del límite de propiedad.

El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.20m en las vías vehiculares y de 0.30m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por las cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tuberías el proyectista planteara y sustentara técnicamente la protección empleada.

Las tuberías principales y los ramales colectores se proyectaran en tramos rectos entre cajas de inspección o entre buzones. En casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá utilizar una curva en un ramal colector, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.

Para el presente proyecto, todas las redes colectoras serán de tubería PVC UF ISO 4435 S25 DN=200 mm las cuales han sido diseñados con una pendiente mínima de 6‰, con una velocidad mínima de 0.60 m/seg.

2.6.9 Cámaras de Inspección.

Las cámaras de inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetos y/o buzones de inspección.

Las cámaras de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliar de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

- Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
- En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
- En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
- En lugares donde se requiera por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en reemplazo de la caja y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas será de 20m.

Los buzones se utilizaran en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00m sobre la clave del tubo. Se proyectaran solo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas será de 1.20m.

Los buzones de inspección se usaran cuando la profundidad sea mayor de 1.0 m sobre la clave de la tubería.

El diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro.

Los buzones y buzonetas se proyectaran en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todo los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.

- En los cambios de material de las tuberías.

En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las buzonetas y/o buzones se diseñaran de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla N° 6: Distancia entre cámaras de inspección.

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA	DISTANCIA MAXIMA (m)
100 - 150	60
200	80
250 a 300	100
Diametros mayores	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, 2011 4ta Edición-Mayo 2011.

Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectaran canaletas en la dirección del flujo.

En el centro poblado La Muralla, se proyectaran 40 buzones, de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, de 1.20 m de diámetro y de profundidad variable, desde el inicio del trazo de las tuberías hasta la entrega en la Antigua Panamericana Norte.

2.6.10 Conexión Predial

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la red de tuberías colectoras.

Las conexiones domiciliarias son 98 los cuales se realizaran con Tubería PVC UF ISO 4435 S25 DN=100 mm. Con un promedio de longitud que varía entre 4 a 10 m., Estas conexiones se realizaran perpendicularmente a la red de colectores.

CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**3.1 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO:**

Para la determinación del caudal de diseño se debe conocer la población futura para el periodo de diseño de 20 años, el cual ha sido considerado de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo esta población de 897 habitantes.

CAUDALES DE DISEÑO:**Caudal Maximo Diario:**

$$Q_{prom} = P \cdot \frac{D}{86400}$$

Q_{prom} : Caudal promedio lt/seg.

P : Poblacion

D : Dotacion lt/hab/día

P = 897 habitantes

D = 150 lt/hab/día

$$Q_{prom} := 1.56 \frac{L}{s}$$

$$Q_{maxd} := 1.30 \cdot Q_{prom}$$

$$Q_{maxd} = 2.028 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

Caudal Maximo Horario:

$$Q_{maxh} := 1.80 \cdot Q_{maxd}$$

$$Q_{maxh} = 3.65 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

Caudal de Aguas Residuales:

$$Q_{desg} := 0.80 \cdot Q_{maxh}$$

$$Q_{desg} = 2.92 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

Caudal de Diseño:

$$Q_{diseño} := Q_{desg}$$

$$Q_{diseño} = 2.92 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

3.2 DISPOSICIÓN FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

Las aguas recolectadas del Centro Poblado La Muralla, serán conducidas mediante tuberías de PVC UF ISO 4435 S25 DN=200 mm y DN=150 mm, con una longitud de 2508m de longitud, los cuales se conectaran a un buzón existente en la Panamericana Antigua. Este buzón (Foto N° 8) pertenece a la red de desagüe del Centro Poblado de Mazo.



Foto N° 8: Buzón de entrega al Centro Poblado Mazo

Aguas abajo las tuberías conectadas a este buzón, conducirán las aguas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales existente (Foto N° 9, Foto N° 10), ubicado a 2.2 km a partir de este buzón.



Foto N° 9: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.



Foto N° 10: Disposición final de la Planta de Tratamiento del Centro Poblado
Mazo.

CAPITULO IV: PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

4.1 PLANOS

Para la construcción del Proyecto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado La Muralla, se desarrolló 14 planos, los cuales se muestran en el anexo E de este informe, desde el plano de ubicación hasta los detalles constructivos de obra.

4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.2.1 Alcances

Esta parte incluye los alcances de los trabajos, las normas aplicables, el tipo de materiales y sus requerimientos, los procedimientos constructivos, las formas de medición, formas de pago, la responsabilidad del Contratista y de la Entidad Contratante para la ejecución de la Obra.

4.2.2 Definiciones

Las siguientes definiciones empleados en el texto de las presentes especificaciones significarán lo expresado a continuación:

- a) “Entidad” – Municipalidad Distrital de Vegueta - Huaura, personificada por sus representantes debidamente autorizados.
- b) “Supervisor” - Significa la firma de Ingeniería de consulta o cualquier otra persona natural o jurídica o grupo de personas nombradas por la ENTIDAD para misiones específicas de Ingeniería relacionadas con el Contrato.
- c) “Contratista de Obra” -Persona natural o jurídica que contrata con una Entidad Licitante la ejecución de una obra pública.
- d) “Residente de Obra”- Es el responsable de la obra con plenos poderes para actuar durante la ejecución de los trabajos, será un ingeniero civil colegiado.
- e) “Obras” - Incluirá tanto las obras permanentes como las obras provisionales o temporales.
- f) “Obras Provisionales o Temporales” - Significa todas las obras de carácter provisional de cualquier clase que sean y que se requieran para la ejecución o mantenimiento de la obra.

g) “Obras Permanentes” - Son las obras que se van a ejecutar según el Expediente Técnico.

h) “Especificaciones” - Significa todos los requerimientos y normas de ejecución que se aplican a las obras; motivo del presente documento y cualquier modificaciones o adición de las mismas que posteriormente sean suministradas y aprobadas por el SUPERVISOR.

i) “Planos” - Significa aquellos planos cuya relación se presenta adjunta como parte del proyecto, así como toda modificación de los mismos que haya sido aprobada por el SUPERVISOR por escrito.

j) “Emplazamiento” o “Sitio” Incluye Áreas Designadas y Áreas de Trabajo Provisional - Significa los terrenos y otros lugares sobre o debajo o dentro o a través de los cuales se tengan que ejecutar las Obras Permanentes o Provisionales designadas por el SUPERVISOR y todos los demás terrenos o lugares aportados por la ENTIDAD como lugar para obras o para cualquier otro propósito

k) “Aprobado”- Significa la confirmación escrita subsiguiente a una aprobación verbal anterior.

l) “Programa Valorizado de Avance de Obra” - preparado por el Residente de Obra a nivel de partida específica en concordancia con el Programa de Construcción.

m) “Comisión de Recepción de Obra” - Significa la comisión específicamente nombrada por la ENTIDAD para que en su nombre reciba en forma definitiva las obras.

n) “Acta de recepción de Obra” Significa el documento formulado por la Comisión de Recepción de Obra y redactado luego que se haya subsanado todas las observaciones formuladas durante el proceso de recepción de las obras. El Acta será suscrita por los Miembros de la Comisión de Recepción, la ENTIDAD o su representante legal y el SUPERVISOR.

o) DN: Tamaño Nominal.

Este estándar internacional define el tamaño nominal de los componentes de tuberías. Es una designación numérica común a todos los componentes de un

sistema de tuberías diferente a los componentes designados por diámetros externos o por tamaño de rosca. Es un número redondo conveniente para propósitos de referencia y solo lejanamente relacionado con las dimensiones de fabricación.

Está designado por DN seguido de un número.

Debe hacerse notar que no todos los componentes de tuberías son conocidos por su tamaño nominal, como es el caso de la tubería PVC-U, que emplea el Diámetro Nominal Exterior (DNE).

El tamaño nominal DN no puede estar sujeto a medidas y no debe usarse para cálculos. (Ref.: ISO 6708-1980)

p) “Ingeniero Consultor”- Significa la empresa ejecutora del Expediente Técnico.

q) “Anexo” - Significa las disposiciones adicionales incluidas al presente pliego de especificaciones para complementarlo.

r) “Proyecto” - Significa todo el plan de realización de las Obras expuesto en los documentos del Expediente Técnico del cual forma parte de las presentes especificaciones.

4.2.3 Normas

4.2.3.1 Normas Nacionales, Códigos y Reglamentos Peruanos

Las obras cumplirán con todas las normas nacionales, códigos y reglamentos pertinentes vigentes en el Perú de acuerdo a Ley.

4.2.3.2 Normas de Referencia

Las obras se llevarán a cabo de acuerdo con las normas de calidad pertinentes, procedimientos de pruebas o códigos de prácticas, que en conjunto se mencionan como Normas de Referencia, listadas en la parte correspondiente de las especificaciones. La ENTIDAD se familiarizará totalmente con los requerimientos de tales formas. Si no se indica ninguna norma, se aplicará la norma pertinente de la Organización Internacional para la Normalización (ISO) o la norma internacional reconocida de INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa

de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual) y las NTP (Normas Técnicas Peruanas).

4.2.3.3 Normas de Referencia Alternativas

La ENTIDAD podrá proponer el uso de cualquier Norma de Referencia autorizada, reconocida internacionalmente que será en opinión del SUPERVISOR no menos rigurosa que la norma correspondiente recomendada en las especificaciones. La ENTIDAD demostrará al SUPERVISOR que la norma alternativa es adecuada y equivalente a la norma específica y presentará evidencias de que ha sido usada exitosamente en el pasado.

El SUPERVISOR decidirá si el uso de tal alternativa deberá ser permitido como Norma de Referencia.

4.2.3.4 Edición Aplicable

La edición pertinente de cualquier Normas de Referencia será, a menos que se indique lo contrario en las especificaciones, la que está vigente al último día de diciembre del año anterior a la fecha del inicio de obra.

4.2.3.5 Abreviaciones para Normas de Referencia

Las siguientes abreviaciones cuando se usen en las especificaciones se refieren a normas, códigos de práctica y otras publicaciones de las organizaciones que a continuación se enumeran:

ISO: Internacional Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización)

NTP: Normas Técnicas peruanas

RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones

ACI: American Concrete Institute (Instituto Americano de Concreto)

ANSI: American National Standard Institute (Instituto Americano de Normas Nacionales)

ASA: American Standars Association USA Standard (Sociedad Americana de Normas)

ASTM : American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana de Pruebas de Materiales)

AWS: American Welding Society (Sociedad Americana de Soldaduras)

AWWA: American Water Works Association (Asociación Americana de obras de Agua Potable)

SI: Internacional System of Units (Sistema Internacional de Medidas)

4.2.4 Materiales y Equipos

4.2.4.1 General

Todos los materiales, tuberías, equipos y métodos de construcción, se registrarán por las especificaciones y de ninguna manera serán de calidad inferior a lo especificado y a lo que sea necesario para conformarse a los códigos, normas, leyes u ordenanzas aplicables.

Todas las tuberías, materiales y equipos a usarse en la ejecución de las obras, serán nuevos, sin uso y diseñados correctamente. Además serán de la mejor calidad y producidos por firmas y obreros calificados. El SUPERVISOR se reservará el derecho de rechazar las tuberías, materiales y equipos, que a su juicio sean de calidad inferior a la indicada, especificada o requerida.

La calidad de la mano de obra, tuberías, materiales y equipos así como los métodos de construcción que se apliquen, cumplirán con los requerimientos de todo el pliego de especificaciones en general, que resulten aplicables en forma directa o indirecta. Las tuberías, equipos y accesorios serán diseñados según las normas aplicables, serán de construcción fuerte y de resistencia comprobada para resistir los esfuerzos que puedan ocurrir durante la fabricación, prueba, transporte, instalación y operación.

4.2.4.2 Fabricantes

El nombre de los fabricantes propuestos, proveedores de materiales y vendedores que suministran tuberías, materiales, artefactos, equipos, instrumentos u otras herramientas necesarias para la ejecución de las obras; serán sometidos al SUPERVISOR para su aprobación. Ningún fabricante de tuberías, materiales o equipos cuya reputación no sea buena y/o cuya

infraestructura de planta no tenga una capacidad adecuada, será aprobado. El SUPERVISOR podrá solicitar al fabricante que muestre evidencia de que ha fabricado productos similares a los que han sido empleados anteriormente para propósitos similares por un tiempo suficientemente largo como para mostrar su comportamiento o funcionamiento satisfactorio. La evidencia solicitada podría incluir muestras de artículos fabricados donde sea apropiado y donde el SUPERVISOR lo solicite o lo acepte.

Cuando se unan dos o más piezas de material o equipo de la misma clase o clasificación para idénticos tipos de servicio, éstos serán hechos por el mismo fabricante. En caso contrario se requerirá la aprobación del SUPERVISOR.

4.2.4.3 Suministro

La ENTIDAD podrá suministrar las tuberías, equipos y materiales en cantidad adecuada para asegurar el más rápido e ininterrumpido progreso de las obras, de tal manera de completar su ejecución dentro de los límites de tiempo estipulados en el Expediente Técnico.

4.2.5 Inspección de prueba

4.2.5.1 General

Si en la ejecución de una prueba, se constata por parte del SUPERVISOR que el material o equipo no está de acuerdo a lo establecido en las presente especificaciones, el CONTRATISTA será notificada de este hecho y se le ordenará paralizar el envío de tal manera que el equipo removerá prontamente del sitio el material o equipo rechazado reemplazándolo con material y equipo aprobado a su propio costo.

Las pruebas para suministro de equipos, materiales, instrumentos y equipos mecánicos y eléctricos, serán realizadas de acuerdo a los códigos reconocidos de la ISO, ASA, ASME, AIEE y las NTP. Salvo el caso que se haya establecido otra manera de efectuar estas pruebas.

Si en cualquier momento, una inspección, prueba o análisis revela que la obra tiene defectos de diseño, materiales defectuosos o de calidad inferior, manufactura pobre, instalación mal ejecutada, uso excesivo o inconformidad con los requerimientos de las especificaciones u otro documento del Contrato, tal

obra será rechazada y reemplazada a costo de la entidad a satisfacción del SUPERVISOR, EL CONTRATISTA será plenamente responsable por la operación apropiada del equipo durante las pruebas y períodos de instrucción y no tendrá opción a ningún reclamo por daños que puedan ocurrir al equipo antes de la recepción final de las obras.

4.2.5.2 Costos

El costo de las pruebas de fabricación y de campo específicamente señaladas en las especificaciones, serán realizadas por EL CONTRATISTA y su costo será considerado como incluido en el precio contratado.

4.2.5.3 Inspección de materiales

EL CONTRATISTA notificará por escrito al SUPERVISOR, con suficiente anticipación, la fecha en la que tiene intención de comenzar la fabricación o preparación de las tuberías, equipos y/o materiales específicamente manufacturados o preparados para uso o como parte de las obras permanentes. Tal aviso deberá contener una solicitud para la inspección, la fecha de iniciación, la fecha esperada de terminación de la fabricación o preparación de las tuberías, equipos y/o materiales.

Ninguna tubería, material o equipo cuyas muestras se hayan solicitado, deberá ser empleado en las obras, hasta que se haya otorgado la aprobación por parte del SUPERVISOR. La aprobación de cualquier muestra, será solo por las características o uso mencionado en tal aprobación y ninguna otra. Ninguna aprobación de muestra se tomará como aprobación para cambiar o modificar cualquier requisito del Expediente Técnico.

4.2.5.4 Certificado de Fabricación

Cuando el SUPERVISOR así lo requiera, EL CONTRATISTA suministrará a éste una evidencia autorizada en la forma de Certificados de Fabricación de que los equipos y materiales que van a ser utilizados en las obras han sido fabricados y probados de acuerdo a las especificaciones.

4.2.5.5 Pruebas de equipos

Cada parte del equipo para la cual se ha especificado presión, trabajo, capacidad, tasa, eficiencia, desempeño, función o requerimiento especial, será

aprobado en los talleres del fabricante de tal manera que, terminantemente se pruebe que sus características están completamente de acuerdo a los requerimientos de las especificaciones u otros documentos del Contrato. Ninguno de estos equipos serán embarcados a la obra, hasta que el SUPERVISOR notifique por escrito AL CONTRATISTA los resultados de tales pruebas son de su satisfacción.

El costo de las pruebas de fabricación y el suministro de información preliminar y de prueba en fábrica para la operación de los equipos, será por cuenta del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA proporcionará toda la mano de obra, materiales, instrumentos y ejecutará pruebas de campo preliminares del equipo. Si estas pruebas revelan que cualquier equipo suministrado no cumple con los requerimientos de las especificaciones. Después de la terminación de la obra, todo el equipo e instrumentos instalados serán sometidos a las respectivas pruebas de aceptación, como se haya especificado o requerido para probar su sujeción a las especificaciones pertinentes.

EL CONTRATISTA suministrará la mano de obra, combustible, energía, agua y todos los otros materiales, equipo e instrumentos necesarios para la realización de las pruebas bajo su propio costo.

Las acciones que se deriven en el caso de rechazo de algún equipo serán los estipulados en el Expediente Técnico.

Finalmente, antes de la recepción final de las obras, se efectuarán las inspecciones y pruebas finales que se especifiquen en los documentos del presente.

4.2.6 Especificaciones Técnicas del Proyecto

4.2.6.1 Concepto

Las Especificaciones Técnicas son un conjunto de requisitos Técnicos definidos para la ejecución de una determinada obra, las cuales complementan a las señaladas en los planos del proyecto.

4.2.6.2 Objetivos

La presente Especificación Técnica, servirá de marco de referencia para la elaboración del presupuesto de un proyecto, así como para mantener una adecuada estructura de control en su ejecución (Obra) y pagos correspondientes.

4.2.6.3 Ámbitos de aplicación

La aplicación de las presentes Especificaciones Técnicas, no interfieren con las disposiciones establecidas en cualquiera de los otros documentos que conforman el Expediente Técnico, disposición establecida por la legislación, ni limitan las normas dictadas en Sistemas Administrativos, así como otras normas que se encuentren vigentes y que son de aplicación en la elaboración de un proyecto, así como para su ejecución.

Si es necesario, el constructor puede componer alternativas a los procedimientos constructivos descritos en el presente documento, los que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR, con la conformidad de los responsables de elaboración del proyecto.

4.3 PARTIDAS

4.3.1 Obras Preliminares y Provisionales.

4.3.1.1 Oficina, Almacén, Comedor y Vestuario.

Descripción – Comprende la habilitación de las instalaciones, con carácter temporal, para el uso del personal administrativo y obrero, de igual manera para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de la obra.

Proceso constructivo – Se ubicará la zona de campamento y en él se realizarán todas las obras correspondientes para que se pueda desarrollar el trabajo técnico en la zona de trabajo.

Unidad – La unidad de medida será global.

Forma de pago – Será pagada de manera global por estar habilitada las instalaciones para funcionamiento.

4.3.1.2 Servicios Higiénicos Portátiles.

Descripción – Comprende la disponibilidad de servicios higiénicos portátiles para el personal administrativo y obrero en obra.

Unidad – Será medido de manera global.

Forma de pago – Será pagado de manera global por todo el periodo de construcción de la obra.

4.3.1.3 Caseta de Guardianía.

Descripción – Comprende la habilitación de una caseta de vigilancia para salvaguardar y proteger los materiales y recursos que se van utilizar en la ejecución del proyecto las 24 horas del día, incluido días feriados.

Unidad – Será medido mensualmente.

Forma de pago – Será pagado mensualmente a lo largo de todo el proyecto.

4.3.1.4 Instalación Provisional de Luz y Agua.

Descripción – Comprende la construcción y preparación de las instalaciones sanitarias y eléctricas en las instalaciones destinadas para la oficina, almacén y otros. También incluye el pago del consumo de agua y luz eléctrica mensual.

Proceso constructivo – Una vez terminado el campamento de obra se procederá a realizar las instalaciones sanitarias y eléctricas necesarias para el buen funcionamiento de las instalaciones de la oficina, almacén y otros.

Unidad – La unidad de medida será global.

Forma de pago – Se pagará de manera global por todo el periodo de ejecución de la obra.

4.3.1.5 Electricidad para la Construcción.

Descripción – Comprende el suministro de corriente eléctrica para que van requerir las diversas actividades durante la ejecución de la obra.

Unidad – La unidad de medida será global.

Forma de pago – Se pagará de manera global por todo el periodo de ejecución de la obra.

4.3.1.6 Agua para la Construcción.

Descripción – Comprende el suministro de agua para la construcción para las diversas actividades durante la ejecución de la obra.

Unidad – La unidad de medida será global.

Forma de pago – Se pagará de manera global por todo el periodo de ejecución de la obra.

4.3.1.7 Cartel de Obra.

Descripción - La partida considera en su análisis, todos los gastos necesarios de suministros de materiales, construcción montaje, mantenimiento y retiro del cartel que identifica la obra. La construcción se hará conforme al diseño y especificaciones técnicas constructivas, respetando los tipos de letra, colores y disposiciones del texto. Para la construcción de los carteles, el Contratista deberá coordinar previamente con el SUPERVISOR, quien tiene la responsabilidad de efectuar los trámites necesarios para su aprobación.

Proceso constructivo – Cartel de madera (bastidor y panel) 7.20x3.60 m anclado al suelo con 2 postes de 3m.

Unidad – Será medido por global.

Forma de pago – Será pagado de manera global por cartel construido y colocado en obra.

4.3.1.8 Trazo y Replanteo Inicial y Durante la Ejecución de la Obra.

Descripción - Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación. Cada estructura debe tener sus cotas de acuerdo a lo que indica cada plano.

Proceso constructivo - Se marcarán las cotas de las estructuras y excavaciones en armonía con los planos indicados para cada estructura, estos ejes deberán ser aprobados por el SUPERVISOR antes que se inicien las excavaciones.

Unidad –Será medido de manera global.

Forma de pago – Será pagada de manera global.

4.3.1.9 Movilización y Desmovilización de Equipos.

Descripción – Comprende todo tipo de movilización de maquinarias y herramientas requeridas para la construcción hacia obra

Unidad – Será medido de manera global.

Forma de pago – Porcentualmente, 50% a la llegada del equipo y 50% cuando se haya desmovilizado el equipo luego de culminar sus actividades y a la autorización de la Supervisión.

4.3.2 Movimiento de Tierras

4.3.2.1 Excavación para Estructuras en Material Suelto – Manual.

Descripción – Luego de haber realizado el replanteo inicial del terreno de acuerdo a los planos se procederá a realizar la excavación para los buzones e instalaciones de cajas de control, este trabajo se realizará de manera manual para lo cual se procederá a realizar las medidas de prevención de accidentes, Los niveles de excavación serán verificados con el topógrafo antes y después de la realización del trabajo.

Proceso constructivo – Destinada las cuadrillas de excavación se delimitara el área a excavar de acuerdo a lo indicado en los planos de cimentación, al culminar la excavación el fondo será nivelado y apisonado antes del llenado de la cimentación correspondiente. En caso de fondo rocoso o de suelo duro deberá eliminarse todo material suelto, limpiarse y obtener una superficie ya sea aplanada o escalonada y rugosa, según las indicaciones de los planos o de la inspección.

Antes de efectuarse el llenado del concreto de la cimentación, o de la colocación de las armaduras respectivas en cimientos armados, deberá contarse con la aprobación escrita de la inspección en cuanto a los niveles de fundación, así como a las características del suelo en relación a lo especificado en los planos o estudio de suelos.

Unidad – La unidad de medida será el m³.

Forma de pago – Se pagara la cantidad de material excavado y extraído del área de excavación y acopiado en un área cercana autorizada por el SUPERVISOR.

4.3.2.2 Excavación Material en Terreno Normal – Zanja.

Descripción – El trabajo a realizar bajo estas partidas de contrato, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios, para la excavación de zanjas en terreno normal a profundidades indicadas en los planos para la colocación de tuberías de diámetros según partida; se incluye también en la excavación de la zanja, los 0.10 m de la cama de apoyo para la tubería y se considera la demora por las dificultades que se presenten al cruzar servicios existentes tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el supervisor.

Los trabajos a realizar comprende la excavación de zanja en terreno normal y todos los trabajos complementarios; así como el equipo que permitirán una ejecución correcta de las partidas, además como los requerimientos de permisos y derechos de vía necesarios, que no están incluidas bajo otras partidas.

Proceso constructivo - La excavación se ejecutará hasta llegar a la cota de fondo indicada en los planos para la cimentación, el cual deberá ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o de nivelación se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural.

Cuando la estabilidad de los taludes de las excavaciones las requieran, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) necesaria para su ejecución.

Si en la cota de fondo se encuentra roca u otro material duro, dicha superficie para ser aceptada deberá limpiarse, eliminando los materiales sueltos y recortados hasta tener una superficie firme y uniforme, ya sea a nivel con la pendiente de diseño o como indique en los planos.

Forma de pago – En las excavaciones abiertas se considerará el volumen de excavación limitada por planos verticales situados de la zanja, los mayores

volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación no serán considerados en los Metrados. El precio unitario incluirá, además, los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación y las obras de defensa necesaria para su ejecución.

4.3.2.3 Refine y Nivelación del Terreno en Zanja.

Descripción- El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios, para el refine y nivelación de zanjas en terreno normal, semi rocoso y rocoso a toda profundidad; comprende el mejoramiento de las salientes de las paredes y el fondo de zanja para tuberías de diferentes diámetros que indican las partidas, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias que hagan contacto con la tubería a instalar, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el supervisor.

En esta etapa corresponde la colocación de las plantillas, para definir claramente el fondo de las excavaciones, con toda la mano de obra y equipo manual necesario para la correcta ejecución de la partida.

Unidad de Medida- Se medirá por “metro lineal” de refine y nivelación de zanjas o por el correspondiente porcentaje de avance en terreno normal.

Forma de Pago- El pago por refine y nivelación de zanjas será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

4.3.2.4 Relleno con Material Propio Seleccionado.

Descripción – Comprende los trabajos a rellenar o superar depresiones del terreno, en forma manual o con el equipo apropiado, mediante la aplicación de capas sucesivas de material propio producto de las excavaciones hasta lograr los niveles establecidos en los planos, posterior a la colocación de las tuberías, según las cotas del plano.

Proceso Constructivo – El método de ejecución para este tipo de trabajo consiste en aplicar capas sucesivas del material de terreno extraído de un espesor mínimo de 0.25 m a 0.30 m, compactando en el número de veces que

se estime conveniente, con una plancha compactadora hasta lograr el nivel establecido en el plano.

Unidad – La unidad de medida es el m³.

Forma de pago - Se pagarán la cantidad de m³ compactados por el costo unitario de la partida.

4.3.2.5 Relleno con Material Propio Seleccionado – Zanja.

Descripción – El relleno debe seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible con la finalidad de disminuir el riesgo de que la tubería sufra el impacto de piedras, eliminar la posibilidad de inundaciones de la zanja y evitar movimientos de la línea debido a derrumbes que pueden ocurrir.

Proceso Constructivo – Se debe tener presente que la finalidad del relleno, no es solamente proteger a la tubería recubriéndola, sino también la de darle un soporte firme y continuo que impida que la tubería se asiente y descansa sobre las uniones. La manera de efectuar el relleno de la zanja es evitando en lo posible la formación de cavidades en la parte inferior de los tubos.

Primero se debe formar el lecho o soporte de la tubería, denominado cama de apoyo. El material usado debe ser escogido, es decir, libre de piedras grandes y de calidad adecuada. No debe usarse tierra vegetal o de detrito, si el terreno tiene nivel freático permanente o temporal según las épocas del año, la cama de apoyo sobre el terreno natural debe hacerse con arena gruesa.

El relleno y apisonado inicial comprende el material que se hecha en el fondo de la zanja y hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería.

Se colocará en la zanja primeramente tierra fina o material seleccionado libre de piedras, raíces, maleza, etc. y se apisonará uniformemente debajo y a los costados de la longitud total, de cada tubo hasta alcanzar su diámetro horizontal.

El relleno se seguirá apisonando convenientemente en forma tal que no levante el tubo o la mueva de su alineamiento horizontal o vertical, y en capas sucesivas que no excedan de 10 cm. sobre la generatriz superior del tubo hasta 0.30 m. (3 capas). Esta primera etapa puede ser ejecutada parcialmente antes de iniciar antes de iniciar las pruebas parciales de la tubería.

El relleno de la zanja con material escogido, se debe continuar hasta una altura de 30 cm. por encima del tubo, extendiendo el material en capas de 10 cm. y aplastándolo con el pistón de cabeza plana. En ésta forma queda completo el relleno inicial de la zanja. El resto del relleno se compactará con rodillos aplanadores y otras máquinas apropiadas de acuerdo con el material de que se disponga las máquinas deberán pasarse tantas veces como sea necesario para obtener una densidad del relleno no menor de 95 % de la máxima obtenida mediante el ensayo Estándar de Proctor Modificado.

La compactación en general se hará a humedad óptima y en capas horizontales no mayores de 15 cm. Tanto la clase del material como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.

No debe emplearse en el relleno tierra vegetal, es decir tierra que contenga materia orgánica, ni raíces, arcillas o limos uniformes o material de detrito. Aún en regiones relativamente rocosas, el material apropiado para el relleno inicial se puede obtener raspando, con el pico, las paredes de la zanja.

En lugares donde el suelo presenta raíces o son zonas de alta vegetación, el relleno inicial debe ser con material tratado que no permita el crecimiento de las raíces, pero que no dañe a las tuberías y/o accesorios. Este tipo de relleno debe efectuarse totalmente en las áreas circundantes a las uniones flexibles.

Todos los espacios entre rocas se rellenarán completamente con tierra.

No deben tirarse a la zanja piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de 1 m. sobre el lomo del tubo o parte superior del colector.

Unidad – La unidad de medida es el m³.

Forma de pago - Se pagarán la cantidad de m³ compactados por el costo unitario de la partida.

4.3.2.6 Cama de Arena en Zanja.

Descripción – Es sumamente necesario colocar una capa de material seleccionado para proteger la base de la tubería.

Proceso constructivo - Deben rellenarse y apisonarse con arena o tierra fina bien seleccionada. Si el terreno fuera rocoso, será necesario que se coloque en el fondo de la zanja un relleno de material escogido, exento de piedras o cuerpos extraños, con un espesor mínimo de 10 cm. el cual debe ser bien apisonado antes del montaje de los tubos. Se determinará la ubicación de las uniones en el fondo de la zanja antes de bajar a ella los tubos, en cada uno de éstos puntos se abrirán hoyos, o canaletas transversales, de la profundidad y ancho necesario para el fácil manipuleo de los tubos y sus accesorios en el momento de su montaje.

Unidad – La unidad de medida será el m³.

Forma de pago – Se pagará los m³ colocado de arena por el costo unitario.

4.3.2.7 Eliminación de Material Excedente, DM=1Km.

Descripción – Comprende la remoción, carguío y transporte de todo aquel material sobrante de los rellenos o material no apropiado para ellos a puntos de eliminación de desmonte, previa verificación de la disponibilidad de terreno por parte de la ENTIDAD y autorización del SUPERVISOR, ubicadas en el área fuera de la influencia de las obras hasta una distancia variable indicada en la partida.

Proceso constructivo – Luego de culminado el relleno de zanjas y otros trabajos alrededor, el material sobrante será eliminado mediante camiones que llevaran este material a zonas de relleno sanitario.

Unidad – La unidad de medida será el m³ x km eliminado.

Forma de pago – Se pagarán los m³x km eliminados por el costo unitario.

4.3.3 Concreto Simple.

Materiales:

4.3.3.1 Cemento

Deberá ser cemento Pórtland tipo I, y estará caracterizado por no tener grumos o bloques duros del mismo material.

4.3.3.2 Hormigón

Es el material proveniente de canteras o del río con contenido de arena y grava, deberá estar limpio sin arcilla, limo de basura que altere su composición física.

4.3.3.3 Arena

Será limpia y proveniente de canteras o lecho de río, que carezca de material orgánico, basura, limo, etc.

4.3.3.4 Agua

Deberá usarse agua potable, evitándose el agua que contenga álcalis, sulfatos, etc.

4.3.3.5 Solado de Concreto $f'c = 100\text{kg/cm}^2$

Descripción- Consta de la construcción de una capa de concreto simple de escaso espesor, en este caso de 10 cm. Que se ejecuta en el fondo de las excavaciones para los buzones proporcionando una superficie nivelada que facilite el encofrado.

Unidad de medida- El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas. Se medirá en m³.

Forma de pago El pago se hará por m³ vaciado y aprobado según precio del contrato.

4.3.4 Concreto Armado

4.3.4.1 Acero de Refuerzo $f_y = 4200\text{ Kg/cm}^2$

Descripción- Varilla de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirá con las normas ASTM-A-15 (varillas de acero de lingote grado intermedio), tendrá corrugaciones para su adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM-A-305.

Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido en base a torsiones y otras formas de trabajo en frío.

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro y las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando, los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre reconocido N° 16.

Unidad de Medida-La unidad de medida es el Kg

Forma de Pago-La forma de pago están referidas al Kg. de acero habilitado y colocado.

4.3.5 Encofrado y Desencofrado

Descripción- Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibra acrílica, etc., cuyo objeto principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas de ACI-347-68.

Salvo indicación contraria, los encofrados son normales, es decir que no son caravista. Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/cm². La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

En general, los encofrados no deberán quitarse hasta que el concreto haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que puedan colocarse sobre él.

Los encofrados no deberán quitarse sin el permiso del Ingeniero Supervisor y en cualquier caso los encofrados deberán dejarse en su sitio el mínimo espacio de tiempo contado desde la fecha del vaciado del concreto.

Unidad de Medida -Esta partida está cuantificada por buzón.

Forma de Pago- El pago por encofrado y desencofrado será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y se hará de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

4.3.6 Instalación de Tuberías y Accesorios

4.3.6.1 Suministro e Instalación de Tubería PVC 6" y 8".

Descripción – Esta partida consiste en la descripción del suministro e instalación de tuberías, para los diámetros de tubería de 150 y 200 mm.

Proceso constructivo – En general, la rapidez total de la instalación dependerá de los operarios que conocen su trabajo y laboran en conjunto.

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo de la zanja es necesario asegurarse de lo siguiente:

- Que no exista tierra o piedras en su interior.
- Que no presente muestras de golpe o rajaduras.
- El descenso de los tubos de PVC a la zanja es efectuado manualmente.

Montaje de los tubos de PVC

Espiga y Campana con Pegamento:

Para efectuar un correcto montaje de los tubos y accesorios de PVC por el sistema simple, se deben seguir las siguientes recomendaciones a fin de economizar y asegurar instalaciones de calidad.

- Limpie cuidadosamente el extremo del tubo y el interior de la campana, donde se insertará, límpielos de polvo y grasa con trapo húmedo.
- Pula con una lija fina el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar.
- En caso de ser necesario, cortar el tubo, utilice el arco de sierra, cuidando efectuar el corte a escuadra y proceda luego a hacer un chaflán o bisel en el tubo con la ayuda de una escofina de grano fino. Es de suma importancia, obtener el chaflán indicado, para distribuir mejor el pegamento dentro de la campana al momento del ensamble.
- Aplíquese el pegamento, tanto en la espiga del tubo como en el interior de la campana, sin exceso y con ayuda de una brocha pequeña.
- Después de la aplicación del pegamento, introdúzcase el tubo en la campana con un movimiento rectilíneo, asegurando que la inserción de la espiga sea igual al largo de la campana.
- No gire el tubo introducido, pues podría romperse la continuidad de la película del pegamento aplicado previamente.

Es importante efectuar el empalme rápidamente debido a que el solvente del pegamento se volatiliza con mucha rapidez por lo cual toda operación queda desde la aplicación del pegamento hasta el término de la inserción, debe demorar alrededor de un minuto.

- No quite el exceso de pegamento de la unión efectuada. En un empalme bien hecho debe aparecer un cordón de pegamento entre la campana y el tubo insertado.
- Deje secar el pegamento de 10 a 15 minutos antes de acomodar la tubería en su posición final dentro de la zanja.
- Se recomienda usar pegamento PVC de alta calidad (soldadura líquida).

Curvatura

La flexibilidad de los tubos de PVC permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería.

No obstante no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3 grados y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas.

La Tabla N° 7, indica los vectores de flecha máximos admisibles a 20 grados centígrados para tubos de 6 m. de largo, la Tabla N° 8 indica la resistencia del terreno para diferentes tipos de suelo.

Tabla N° 7: Flechas máximas admisibles para tubos de 6m.

D.N		FLECHA MAXIMA (H)
mm	(pulg.)	(cm)
40	(1 ½")	13
50	(2")	13
65	(2 ½")	12
75	(3")	11
100	(4")	10
150	(6")	6
200	(8")	4
250	(10")	4
300	(12")	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 8: Resistencia admisible para diferentes tipos de terreno.

TIPO DE TERRENO	RESISTENCIA ADMISIBLE
	(Kg/Cm ²)
Suelo fangoso	-
Arcilla blanda	0.5
Arena	1
Arena y grava	1.5
Arena y grava cimentada con arcilla	2
Suelo duro	5

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7 Materiales para Buzones.

- Proporcionar concreto reforzado, materiales cementosos, agregados y acero de refuerzo de acuerdo a los requerimientos de la Norma ASTM C 478.
- Utilizar Cemento Portland V.
- Proporcionar marco de fierro fundido para tapas de buzón.
- Proporcionar cubiertas de concreto de buzones con marcos de fierro fundido.
- Proporcionar un Compuesto sellador de juntas para la unión de las secciones de los buzones de alcantarillado.
- Suministrar conectores resilentes, de acuerdo con la Norma ASTM C 923 para las uniones de alcantarillados con las secciones del buzón.

4.3.7.1 Construcción.

Proporcionar secciones de base para los buzones, salvo que se indique lo contrario, consistentes en una sección con elevación base, con un piso integral. Si los buzones se construyen en el lugar, se deberá proporcionar concreto de acuerdo con los requerimientos del concreto utilizado para las secciones prevaciadas. Cuando los buzones se elaboren en el campo, se utilizará concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ para anclajes, $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ para pared, solado y canaleta y $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, para losa.

El empalme entre las tuberías y los buzones serán según instrucciones de fabricantes de la tubería, y deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el INGENIERO.

4.3.7.2 Control de calidad

Las secciones de los buzones de alcantarillado serán inspeccionadas y sometidas a pruebas en un laboratorio de prueba independiente, autorizado por la entidad responsable, para establecer la resistencia del concreto y lo adecuado del curado, para certificar la fecha que las secciones fueron vaciadas y para confirmar que se hayan colocado el acero de refuerzo en la forma apropiada. La

inspección y las pruebas serán realizadas por el laboratorio en la planta de fabricación, con anterioridad a su despacho.

Cada día deben tomarse por lo menos tres cilindros de prueba de las secciones de alcantarillados vaciados, con muestras tomadas a indicación del representante del laboratorio. Se deberá tomar por lo menos un juego de cilindros por cada 7 metros cúbicos de concreto utilizado en la construcción de la sección de buzones de alcantarillado. Estas muestras serán sometidas a pruebas para determinar su resistencia. Si las muestras no cumplen con los requisitos mínimos de resistencia de concreto especificados, entonces todas las secciones de los buzones de alcantarillado que se hayan elaborado con el concreto del cual se tomaron los cilindros, serán rechazados.

La Entidad se reserva el derecho de sustraer núcleos de concreto de los buzones, ya sea en el lugar de la obra o en el sitio de entrega para confirmar la resistencia del concreto y la colocación del acero. Si los núcleos de concreto de los buzones no cumplen con demostrar la resistencia requerida o muestran una incorrecta colocación del acero de refuerzo, entonces todas las secciones que no hubiesen sido previamente sometidas a las pruebas, serán consideradas como rechazadas, hasta que se examinen una cantidad de núcleos adicionales, sin incremento en el Precio de Contrato, para comprobar la conformidad con los requerimientos establecidos.

Basar la aceptación de las losas superiores planas de concreto armado, en pasar la prueba de diseño en conformidad con la Norma ASTM C 478.

4.3.7.3 Ejecución

Los marcos de los buzones de alcantarillados deberán ser empotrados firmemente con mortero. Utilizar cuñas o pequeñas láminas para una colocación precisa y a nivel de los marcos.

Fabricar secciones del cuerpo del buzón con aberturas ubicadas en forma apropiada para permitir la conexión de los alcantarillados. A no ser que se indique lo contrario, proporcionar una distancia mínima de 15 cm, entre una unión de secciones de buzón con el borde más cercano de una abertura, para una alcantarilla que se conecte al buzón. El diámetro de tales aberturas no podrá ser más de 10 cm que el diámetro exterior de la tubería a ser conectada.

Medición

El método de medición será por unidad (und), según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por unidad construida, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión.

Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

4.3.7.4 Conexiones domiciliarias de desagüe D=4”.

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja de registro y el empalme al colector de servicio, de 15‰.

Los componentes de una conexión domiciliaria de alcantarillado son:

Caja de registro

La caja de registro será, de preferencia, prefabricada, de concreto $f'c=175$ kg/cm², de 0.60 m x 0.30 m de dimensiones interiores, con acabado interior de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3. El módulo base tendrá forma de media caña en el fondo. El cemento a utilizar será Tipo V.

La caja de registro deberá instalarse en la vereda sobre la tubería de salida del predio cuando la caja existente se encuentre cercada dentro del predio y sin facilidad de acceso. La tapa quedará a 0.05 m bajo el nivel de la vereda, y será cubierta con concreto hasta el nivel de la vereda y sobre un material aislante (lámina plástica), dejando en el concreto una bruña perimétrica para su identificación y en bajo relieve se marcará una “D” (desagüe).

Cuando la caja existente sea accesible y se cuente con la autorización del propietario se procederá a su remplazo y a ejecutar los empalmes correspondientes.

En cualquier caso, el marco y la tapa de la caja de registro deberán cumplir con la norma NTP 350.085: 1997, tener resistencia a la abrasión y corrosión, para lo cual el concreto tendrá como componente cemento Tipo V.

Tubería de descarga

La tubería de descarga es la comprendida entre la caja de registro y el empalme al colector de servicio. Deberá ser como mínimo de DN160 y cumplir con la norma NTP ISO 4435-2005 para una Rigidez Nominal SN2 (2kN/m²).

El acoplamiento de unión de la tubería de descarga a la caja será el elemento recomendado por los fabricantes de la tubería de descarga, y autorizado por el Ingeniero.

Elemento de empotramiento

El empalme de la conexión con el colector de servicio se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre éste.

Para el empalme se perforará previamente el tubo colector mediante el uso de una plantilla, permitiendo que el elemento a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector sin dejar vacío que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico.

El acoplamiento de unión de la tubería de descarga al colector se asegurará con el elemento recomendado por los fabricantes de las tuberías de descarga y autorizado por la entidad responsable. En el caso del empalme de una conexión de PVC a tubería (colector) de polietileno, se usará una silla tee de PVC presentándola sobre el colector para marcar y cortar el contorno de la perforación en el colector utilizando la herramienta recomendada por los fabricantes para este fin. A la base de la silla tee alrededor de la salida se le pegará con silicona una empaquetadura de jebe ranurada para luego fijarla al colector mediante abrazaderas de acero inoxidable de 1" x 1/16".

Todos los accesorios de empalme serán de material plástico inyectados, que deben cumplir con la Norma NTP-ISO 4435.

Si el colector se encuentra a una profundidad mayor de 2.00 m se utilizará una silla tee (cachimba) con un codo de 45° hacia arriba en dirección a la caja, luego un niple con una inclinación de 45° hasta encontrar la tubería de la conexión que

viene de la caja de registro con una pendiente no menor de 15‰, empalmándose con ella mediante otro codo de 45°, que será anclado con un bloque de concreto.

Unidad de medida.- Será medida por unidad (und).

Forma de Pago.-Será pagado por cada unidad de conexión domiciliaria construida y en funcionamiento.

4.3.7.5 Empalme de línea nueva a buzón existente D=8”.

Generalidades

El Contratista efectuará todos los cortes, empalmes e inserciones que puedan ser requeridos para integrar y coordinar varias partes de las obras proyectadas y existentes a plena satisfacción del Ingeniero y de acuerdo con los planos. En el caso de la integración con redes existentes el Contratista debe además coordinar con las empresas administradoras del servicio.

El trabajo debe ser hecho por obreros competentes, especializados en el ramo requerido.

Estos trabajos deberán permanecer protegidos en todo momento.

Cuando el Contratista requiera la colocación de conductos, monturas, cajas, gabinetes, inserciones, anclajes y otros trabajos similares en pisos, techos o paredes de estructuras, los instalará cumpliendo con el programa de construcción.

Los empalmes de las obras proyectadas a las existentes que ocasionen corte del servicio de agua, deberán contar con la autorización de la empresa Administradora del Servicio para su ejecución, la cual deberá ser solicitada por el Ingeniero con 15 días naturales de anticipación, adjuntando el programa de construcción el cual contenga el programa calendarizado de las actividades, personal, equipo, materiales, diseños al detalle y otros.

Unidad de Medida.-Será medida de manera global.

Forma de Pago.- Sera compensado por todas las actividades que se realicen como la utilización de mano de obra, materiales y equipos para el empalme al buzón existente de forma global por todo lo indicado.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

La integración de los SIG, permite desarrollar Mapas temáticos para la identificación de Lotes y áreas beneficiadas con el Sistema de Alcantarillado, estos Mapas temáticos se muestran en el anexo D de este expediente.

La implementación del sistema de alcantarillado permitirá un mayor desarrollo de la población y del área urbanística.

La alternativa de empalmar al sistema existente del Centro Poblado de Mazo, será viable previo análisis de recepción y su respectivo tratamiento.

El sistema de alcantarillado se diseñó con capacidad de soportar las descargas de aproximadamente 200 viviendas, de los cuales en la actualidad se conectaran 98 viviendas.

El caudal de descarga calculado hasta la entrega en el buzón existente del Centro Poblado de Mazo, Antigua Panamericana Norte, es aproximadamente 4,22 L/s.

El estudio geotécnico realizado para el tendido de tuberías muestra los resultados en el anexo C, en el cual se indica que se encontró suelos GM, SM y SC, suelos que permitirán el movimiento de tierras con el uso retroexcavadoras.

Para el diseño del sistema de alcantarillado se cuenta con 14 planos, los cuales se presentan en el anexo E, planos que indican desde la ubicación del proyecto hasta los detalles de construcción.

La construcción del sistema de alcantarillado se desarrollara de acuerdo a las especificaciones técnicas, si en el desarrollo del proyecto es necesario implementar nuevos sistemas de construcción, se consultara al supervisor para optar por este nuevo sistema.

RECOMENDACIONES

Es necesario que la administración actual mantenga un personal mínimo para conservar un sistema operativo de las redes y conexiones domiciliarias.

Es necesario implementar un sistema de manejo y monitoreo de los sistemas de alcantarillado, para su mantenimiento y conservación, una manera práctica es lo que ofrece la aplicación del sig.

En áreas donde no se pueden conectar al sistema de alcantarillado tradicional, (Al inicio del proyecto, Calle Juan Velasco Alvarado) se debe implementar un sistema de eliminación de excretas de baños con separador de orina.

Se deben efectuar capacitaciones del uso del sistema de alcantarillado a la población debido a las experiencias de otros lugares. El sistema es utilizado aparte de alcantarillado para eliminar materiales solidos (basura) y otros elementos que destruyen las tuberías de alcantarillado.

Para efectuar el empalme al sistema existente de descarga debe conducirse con la entidad respectiva a fin de tener los permisos pertinentes.

BIBLIOGRAFÍA.

- Arocha R., Simón, Abastecimiento de Agua Teoría & Diseño, Edición N° 1, Ediciones Vega s.r.l, Caracas, 1980.
- López Cualla, Ricardo Alfredo, Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados, Edición N° 1, Grupo Editorial 87, Santafé de Bogotá 1995.
- Municipalidad Distrital de Vegueta, Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil del Proyecto, Construcción de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en el Centro Poblado La Muralla-Distrito de Vegueta, Provincia de Huaura, Región Lima, Huaura 2008.
- Fair-Geyer & Okum, Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales, Edición N°1, Grupo Editorial 87, New York, 1970.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Obras de Saneamiento y Instalaciones Sanitarias, Edición N°4, Mayo 2011.

**ANEXO A:
CÁLCULOS
HIDRÁULICOS**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

CALCULO HIDRAULICO

TRAMO PROYECTADO:
 CALLE: MANDARINAS DE BZ10 HASTA BZ09

Nº Usuarios 23.00	y	0.5 D
Densidad Poblacional 5.00	n	0.01 (Tuberia PVC-UF)
Poblacion 115.00	k1	2.008
Dotacion 150.00 l/hab/dia		
Qmh 0.36		
Qd 0.29 lps		
qd 0.29 lps		
L 281.00		
qu= 0.00102313		

BUZON		C. INICIAL		C. FINAL		ALTURA DE BUZON		Longitud (m)	s (%)	Caudal Tramo		Caudal descarga (m3/s)		φ nominal (mm)	Velocidad m/s	Y (cm)	RH	f. tractiva
DE	A	Cota tapa	Cota fondo	Cota tapa	Cota fondo	inicial	final			m3/s								
B10	B11	96.82	95.62	96.6	95.35	1.20	1.25	44.0	0.6	0.000114	0.000114	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B11	B12	96.6	95.35	96.43	95.23	1.25	1.20	21.0	0.6	0.000054	0.000168	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B12	B13	96.43	95.23	96.17	94.92	1.20	1.25	51.0	0.6	0.000132	0.000300	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B13	B14	96.17	94.92	96.13	94.68	1.25	1.45	40.0	0.6	0.000104	0.000404	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B14	B15	96.13	94.68	96.82	94.32	1.45	2.50	60.0	0.6	0.000155	0.000559	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B15	B16	96.82	94.32	96.36	94.01	2.50	2.35	51.0	0.6	0.000132	0.000692	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B16	B09	96.36	94.01	96.46	93.96	2.35	2.50	62.0	0.6	0.000161	0.000852	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	
B17	B18	96.26	93.56	95.78	93.08	2.70	2.70	80.0	0.6	0.000207	0.001059	0.00150	150	0.53	0.03	0.02	1.06	

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

CALCULO HIDRAULICO

TRAMO PROYECTADO:

CALLE: JUAN VELASCO ALVARADO DE BZ18 HASTA BZ27

NºUsuarios 85.00		y	0.5 D
Densidad Poblacional 5.00		n	0.01 (Tuberia PVC-UF)
Poblacion 425.00		k1	2.008
Dotacion 150.00	l/hab/dia		
Qmh 1.33			
Qd 1.06	lps		
qd 1.06	lps		
L 281.00			
qu= 0.00378114			

BUZON		C. INICIAL		C. FINAL		ALTURA DE BUZON		Longitud (m)	s (%)	Caudal Tramo		Caudal descarga (m3/s)		φ nominal (mm)	Velocidad	Y (cm)	RH	f. tractiva
DE	A	Cota tapa	Cota fondo	Cota tapa	Cota fondo	inicial	final			m3/s					m/s			
B18	B19	95.78	93.08	95.3	92.6	2.70	2.70	80.0	0.6	0.000207	0.002490	0.00249	200	0.62	0.0353	0.0215	1.26	
B19	B20	95.3	92.6	94.57	92.12	2.70	2.45	80.0	0.6	0.000207	0.002697	0.00270	200	0.63	0.0367	0.0223	1.31	
B20	B21	94.57	92.12	93.84	91.64	2.45	2.20	80.0	0.6	0.000207	0.002904	0.00290	200	0.64	0.038	0.0231	1.36	
B21	B22	93.84	91.64	92.71	91.16	2.20	1.55	80.0	0.6	0.000207	0.003111	0.00311	200	0.66	0.0394	0.0238	1.40	
B22	B23	92.71	91.16	91.89	90.09	1.55	1.80	60.0	1.28	0.000155	0.003267	0.00327	200	0.87	0.0335	0.0206	2.58	
B23	B24	91.89	90.09	90.39	88.94	1.80	1.45	80.0	1.44	0.000207	0.003474	0.00347	200	0.93	0.0335	0.0206	2.91	
B24	B25	90.39	88.94	89.47	87.87	1.45	1.60	80.0	1.33	0.000207	0.003681	0.00368	200	0.92	0.0352	0.0215	2.80	
B25	B26	89.47	87.87	88.34	86.87	1.60	1.47	58.0	1.68	0.000150	0.003831	0.00383	200	1	0.0339	0.0208	3.42	
B26	B27	88.34	86.87	87.99	86.04	1.47	1.95	70.0	1.22	0.000181	0.004013	0.00401	200	0.91	0.0375	0.0227	2.71	
B27	B28	87.99	86.04	85.62	84.07	1.95	1.55	80.0	2.46	0.000207	0.004220	0.00422	200	1.19	0.0324	0.0199	4.80	

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

CALCULO HIDRAULICO

TRAMO PROYECTADO:

CALLE: JUAN VELASCO ALVARADO DE B228 HASTA BME

Nº Usuarios	98.00	y	0.5 D
Densidad Poblacional	5.00	n	0.01 (Tuberia PVC-UF)
Poblacion	490.00	k1	2.008
Dotacion	150.00		
	l/hab/dia		
Qmh	1.53		
Qd	1.23	lps	
qd	1.23	lps	
L	281.00		
qu	= 0.00435943		

BUZON		C. INICIAL		C. FINAL		ALTURA DE BUZON		Longitud (m)	s (%)	Caudal Tramo		Caudal descarga (m3/s)		φ nominal (mm)	Velocidad		Y (cm)	RH	f. tractiva
DE	A	Cota tapa	Cota fondo	Cota tapa	Cota fondo	inicial	final			m3/s		m/s							
B28	B29	85.62	84.07	83.81	82.26	1.55	1.55	80.0	2.26	0.000207	0.004427	0.00443	200	1.17	0.0338	0.0207	4.58		
B29	B30	83.81	82.26	82.41	80.91	1.55	1.50	80.0	1.71	0.000207	0.004634	0.00463	200	1.07	0.037	0.0225	3.77		
B30	B31	82.41	80.91	80.75	79.15	1.50	1.60	80.2	2.18	0.000208	0.004842	0.00484	200	1.19	0.0356	0.0217	4.64		
B31	B32	80.75	79.15	79.93	78.28	1.60	1.65	39.8	2.18	0.000103	0.004945	0.00494	200	1.19	0.036	0.0219	4.68		
B32	B33	79.93	78.28	78.17	76.57	1.65	1.60	80.0	2.15	0.000207	0.005152	0.00515	200	1.2	0.0369	0.0224	4.72		
B33	B34	78.17	76.57	76.1	74.6	1.60	1.50	80.0	2.48	0.000207	0.005359	0.00536	200	1.28	0.0363	0.0221	5.37		
B34	B35	76.1	74.6	74.55	72.95	1.50	1.60	80.0	2.04	0.000207	0.005567	0.00557	200	1.21	0.0388	0.0235	4.70		
B35	B36	74.55	72.95	72.73	71.03	1.60	1.70	80.0	2.4	0.000207	0.005774	0.00577	200	1.29	0.0379	0.023	5.41		
B36	B37	72.73	71.03	70.28	68.73	1.70	1.55	80.0	2.87	0.000207	0.005981	0.00598	200	1.39	0.0369	0.0225	6.33		
B37	B38	70.28	68.73	68.62	67.22	1.55	1.40	80.0	1.89	0.000207	0.006188	0.00619	200	1.21	0.0417	0.025	4.63		
B36	B39	68.62	67.22	67.15	65.75	1.40	1.40	80.0	1.84	0.000207	0.006395	0.00640	200	1.21	0.0423	0.0254	4.58		
B39	B40	67.15	65.75	66.22	64.82	1.40	1.40	80.0	1.15	0.000207	0.006602	0.00660	200	1.03	0.0487	0.0287	3.23		
B40	BEM	66.22	64.82	66.23	64.45	1.40	1.78	14.8	2.51	0.000038	0.006641	0.00664	200	1.36	0.0418	0.0251	6.17		
BEM		66.23	64.45																

ANEXO B: METRADOS

ANEXO B: METRADOS

PLANILLA DE METRADOS DE BUZONES

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA
LOCALIDAD: VEGUETA - HUAURA

BUZON	BUZON		ALTURA DE BUZON	H=1.20 m	H=1.30 m	H=1.40 m	H=1.50 m	H=1.60 m	H=1.70 m	H=1.80 m	H=1.90 m	H=2.20 m	H=2.30 m	H=2.40 m	H=2.50 m	H=2.70 m
	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO														
1	100.97	99.27	1.70						1							
2	99.99	98.79	1.20	1												
3	99.95	98.40	1.60					1								
4	99.92	98.07	1.90								1					
5	99.73	97.58	2.20									1				
6	99.45	96.95	2.50												1	
7	99.08	96.38	2.70													1
8	96.83	94.43	2.40											1		
9	96.46	93.96	2.50												1	
10	96.82	95.62	1.20	1												
11	96.60	95.35	1.30		1											
12	96.43	95.23	1.20	1												
13	96.17	94.92	1.30		1											
14	96.13	94.68	1.40			1										
15	96.82	94.32	2.50												1	
16	96.36	94.01	2.30										1			
17	96.26	93.56	2.70													1
18	95.78	93.08	2.70													1
19	95.30	92.60	2.70													1
20	94.57	92.12	2.40											1		
21	93.84	91.64	2.20									1				

22	92.71	91.16	1.60					1										
23	91.89	90.09	1.80						1									
24	90.39	88.94	1.50				1											
25	89.47	87.87	1.60					1										
26	88.34	86.87	1.50				1											
27	87.99	86.04	1.90							1								
28	85.62	84.07	1.60					1										
29	83.81	82.26	1.60					1										
30	82.41	80.91	1.50				1											
31	80.75	79.15	1.60					1										
32	79.93	78.28	1.70						1									
33	78.17	76.57	1.60					1										
34	76.10	74.60	1.50				1											
35	74.55	72.95	1.60					1										
36	72.73	71.03	1.70						1									
37	70.28	68.73	1.60					1										
38	68.62	67.22	1.40			1												
39	67.15	65.75	1.40			1												
40	66.22	64.82	1.40			1												
BEM	66.23	64.45	1.80															
TOTAL				3	2	4	4	9	3	1	2	2	1	2	3	4		
																	40	

PLANILLA DE METRADOS DE EXCAVACION DE BUZONES

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA
LOCALIDAD: VEGUETA - HUAURA

BUZON	BUZON		ALTURA DE BUZON	H=1.20 - 1.50 m				H=1.60 - 1.90 m				H=2.20 - 2.70 m			
	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO		H=1.20 m	H=1.30 m	H=1.40 m	H=1.50 m	H=1.60 m	H=1.70 m	H=1.80 m	H=1.90 m	H=2.20 m	H=2.30 m	H=2.40 m	H=2.50 m
1	100.97	99.27	1.70						4.54						
2	99.99	98.79	1.20	3.41											
3	99.95	98.40	1.60					4.31							
4	99.92	98.07	1.90							4.99					
5	99.73	97.58	2.20								5.68				
6	99.45	96.95	2.50											6.36	
7	99.08	96.38	2.70												6.81
8	96.83	94.43	2.40									6.13			
9	96.46	93.96	2.50											6.36	
10	96.82	95.62	1.20	3.41											
11	96.60	95.35	1.30		3.63										
12	96.43	95.23	1.20	3.41											
13	96.17	94.92	1.30		3.63										
14	96.13	94.68	1.40			3.86									
15	96.82	94.32	2.50											6.36	
16	96.36	94.01	2.30								5.90				
17	96.26	93.56	2.70												6.81
18	95.78	93.08	2.70												6.81
19	95.30	92.60	2.70												6.81
20	94.57	92.12	2.40									6.13			
21	93.84	91.64	2.20								5.68				

22	92.71	91.16	1.60					4.31									
23	91.89	90.09	1.80						4.77								
24	90.39	88.94	1.50				4.09										
25	89.47	87.87	1.60					4.31									
26	88.34	86.87	1.50				4.09										
27	87.99	86.04	1.90							4.99							
28	85.62	84.07	1.60					4.31									
29	83.81	82.26	1.60					4.31									
30	82.41	80.91	1.50				4.09										
31	80.75	79.15	1.60					4.31									
32	79.93	78.28	1.70						4.54								
33	78.17	76.57	1.60					4.31									
34	76.10	74.60	1.50				4.09										
35	74.55	72.95	1.60					4.31									
36	72.73	71.03	1.70						4.54								
37	70.28	68.73	1.60					4.31									
38	68.62	67.22	1.40			3.86											
39	67.15	65.75	1.40			3.86											
40	66.22	64.82	1.40			3.86											
BEM	66.23	64.45	1.80														
		TOTAL		10.22	7.26	15.44	16.34	38.82	13.62	4.77	9.99	11.35	5.90	12.26	19.07	27.24	
																	192.27

PLANILLA DE METRADOS DE CONCRETO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

LOCALIDAD: VEGUETA - HUAURA

BUZON	BUZON		ALTURA DE BUZON	H=1.20 - 1.50 m				H=1.60 - 1.90 m				H=2.20 - 2.70 m				
	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO		H=1.20 m	H=1.30 m	H=1.40 m	H=1.50 m	H=1.60 m	H=1.70 m	H=1.80 m	H=1.90 m	H=2.20 m	H=2.30 m	H=2.40 m	H=2.50 m	H=2.70 m
1	100.97	99.27	1.70						6.42							
2	99.99	98.79	1.20	5.79												
3	99.95	98.40	1.60					6.29								
4	99.92	98.07	1.90							6.67						
5	99.73	97.58	2.20								7.05					
6	99.45	96.95	2.50											7.42		
7	99.08	96.38	2.70												7.67	
8	96.83	94.43	2.40									7.30				
9	96.46	93.96	2.50											7.42		
10	96.82	95.62	1.20	5.79												
11	96.60	95.35	1.30		5.91											
12	96.43	95.23	1.20	5.79												
13	96.17	94.92	1.30		5.91											
14	96.13	94.68	1.40			6.04										
15	96.82	94.32	2.50											7.42		
16	96.36	94.01	2.30									7.17				
17	96.26	93.56	2.70												7.67	
18	95.78	93.08	2.70												7.67	
19	95.30	92.60	2.70												7.67	
20	94.57	92.12	2.40										7.30			
21	93.84	91.64	2.20								7.05					

22	92.71	91.16	1.60					6.29											
23	91.89	90.09	1.80							6.54									
24	90.39	88.94	1.50				6.17												
25	89.47	87.87	1.60					6.29											
26	88.34	86.87	1.50				6.17												
27	87.99	86.04	1.90								6.67								
28	85.62	84.07	1.60					6.29											
29	83.81	82.26	1.60					6.29											
30	82.41	80.91	1.50				6.17												
31	80.75	79.15	1.60					6.29											
32	79.93	78.28	1.70						6.42										
33	78.17	76.57	1.60					6.29											
34	76.10	74.60	1.50				6.17												
35	74.55	72.95	1.60					6.29											
36	72.73	71.03	1.70						6.42										
37	70.28	68.73	1.60					6.29											
38	68.62	67.22	1.40			6.04													
39	67.15	65.75	1.40			6.04													
40	66.22	64.82	1.40			6.04													
BEM	66.23	64.45	1.80																
TOTAL				17.37	11.83	24.16	24.66	56.62	19.25	6.54	13.34	14.09	7.17	14.59	22.27	30.69			
																	262.57		

Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$	262.57
Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$	0.784
Concreto $f_c=100\text{kg/cm}^2$	26.08

PLANILLA DE METRADOS DE ACERO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

LOCALIDAD: VEGUETA - HUAURA

item	Descripcion	und	N° Veces	N° Varillas	Dimensiones		Peso			PARCIAL	TOTAL
					Longitud	φ	N3	N4	N5		
							0.559 kg/m	0.993 kg/m	1.552 kg/m	Kg	Kg
	Acero de refuerzo	kg									1134.2768
	TECHO:										
	Armadura inferior										
	Acero longitudinal		1	8	1.44	#4		11.44		457.57	
	Acero transversal		1	8	1.44	#4		11.44		457.57	
	Refuerzo adicional										
	Acero longitudinal		1	4	1.225	#3	2.74			109.56	
	Acero transversal		1	4	1.225	#3	2.74			109.56	

**ANEXO C:
REGISTRO DE
EXCAVACIONES
GEOTECNICAS**

ANEXO C: REGISTRO DE EXCAVACIONES GEOTÉCNICAS.

REGISTRO DE LA EXCAVACIONES					
PROYECTO: AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA			CALICATA: C-1		
UBICACIÓN: LA MURALLA - VEGUETA			PROFUNDIDAD: 1.5m		
FECHA: OCTUBRE DEL 2011			NIVEL FREÁTICO: NO PRESENTA		
PROFUND. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS
0.30	EXCAVACION A SUELO ABIERTO			Material formado de terreno de cultivo.	
0.60				Material formado por piedras angulosas de tamaño mínimo 4" de aristas, envueltas en un manto de arenas finas. Se presenta en estado semicompacto.	GM
0.90					
1.20					
1.50					
1.80					
2.10					
2.40					
2.70					
3.00					



REGISTRO DE LA EXCAVACIONES						
PROYECTO: AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA			CALICATA: C-2			
UBICACIÓN: LA MURALLA - VEGUETA			PROFUNDIDAD: 3.0m			
FECHA: OCTUBRE DEL 2011			NIVEL FREÁTICO: NO PRESENTA			
PROFUND. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION SUCS	
0.30	EXCAVACION A SUELO ABIERTO			Material tipo arena fina arenosa removida.		
0.60						
0.90						
1.20						
1.50						
1.80					Arena limpia con presencia de limo y arcilla en estado semicompato a suelto, no presenta humedad.	SC-SM
2.10						
2.40						
2.70						
3.00						



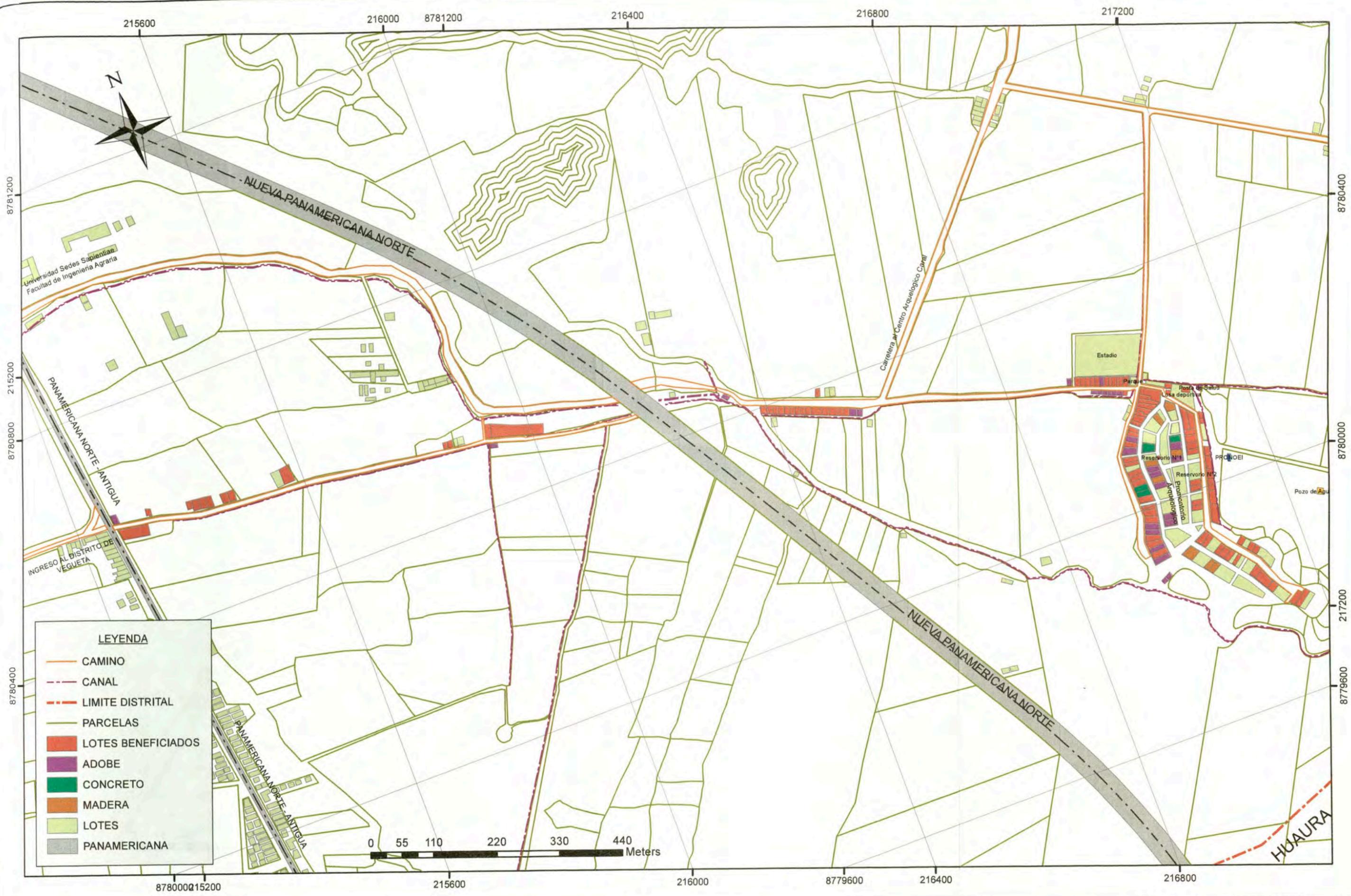
REGISTRO DE LA EXCAVACIONES					
PROYECTO: AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA			CALCATA: C-3		
UBICACIÓN: LA MURALLA - VEGUETA			PROFUNDIDAD: 1.5m		
FECHA: OCTUBRE DEL 2011			NIVEL FREÁTICO: NO PRESENTA		
PROFUND. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS
0.30	EXCAVACION A SUELO ABIERTO			Material superficial formado de arena suelta	
0.60					
0.90				Arena ligera con presencia de limos en estado seco, respecto a suelo, no presenta humedad	SM
1.20					
1.50					
1.80					
2.10					
2.40					
2.70					
3.00					



REGISTRO DE LA EXCAVACIONES					
PROYECTO: AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA			CALICATA: C-4		
UBICACIÓN: LA MURALLA - VEGUETA			PROFUNDIDAD: 1.5m		
FECHA: OCTUBRE DEL 2011			NIVEL FREÁTICO: NO PRESENTA		
PROFUND. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION SUCS
0.30	EXCAVACION A SUELO ABIERTO			Material superficial formado de arena suelta y gravas	
0.60				Material formado por piedras angulosas de tamaño máximo 4" de aristas, cascaños en un manto de arena fina. Se presenta en estado semi compacto.	GM
0.90					
1.20					
1.50					
1.80					
2.10					
2.40					
2.70					
3.00					



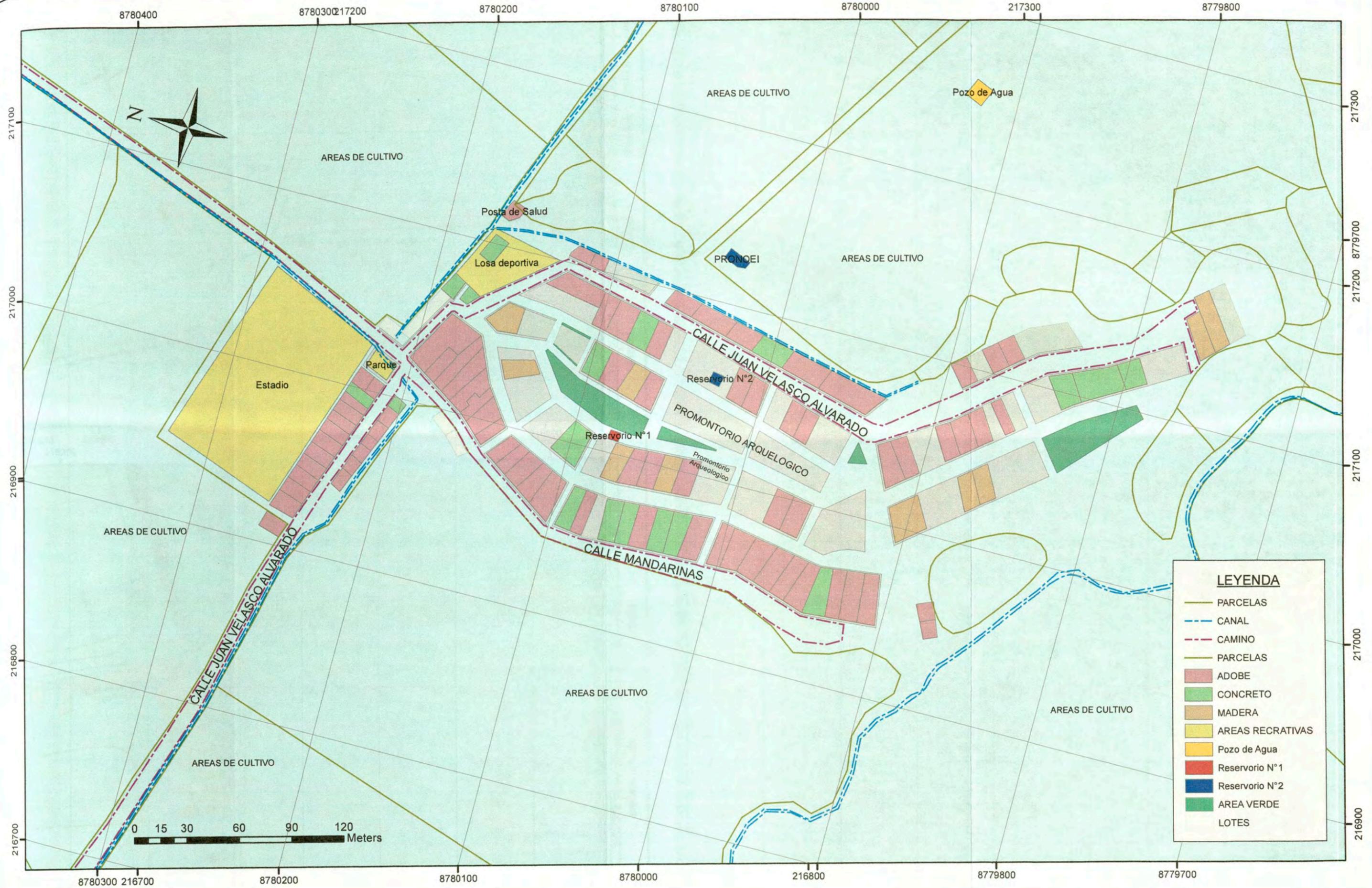
ANEXO D: MAPAS TEMÁTICOS



LEYENDA

	CAMINO
	CANAL
	LIMITE DISTRITAL
	PARCELAS
	LOTES BENEFICIADOS
	ADOBE
	CONCRETO
	MADERA
	LOTES
	PANAMERICANA

ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE UBICACION DE LOTES DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA Y ALREDEDORES	ESCALA: 1:6 000	MAPA: Pagina: 01 - 07
					FECHA: MAYO 2012	



LEYENDA	
	PARCELAS
	CANAL
	CAMINO
	PARCELAS
	ADOBE
	CONCRETO
	MADERA
	AREAS RECREATIVAS
	Pozo de Agua
	Reservorio N°1
	Reservorio N°2
	AREA VERDE
	LOTES

ELABORADO PARA:
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA

ELABORADO POR:
Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA

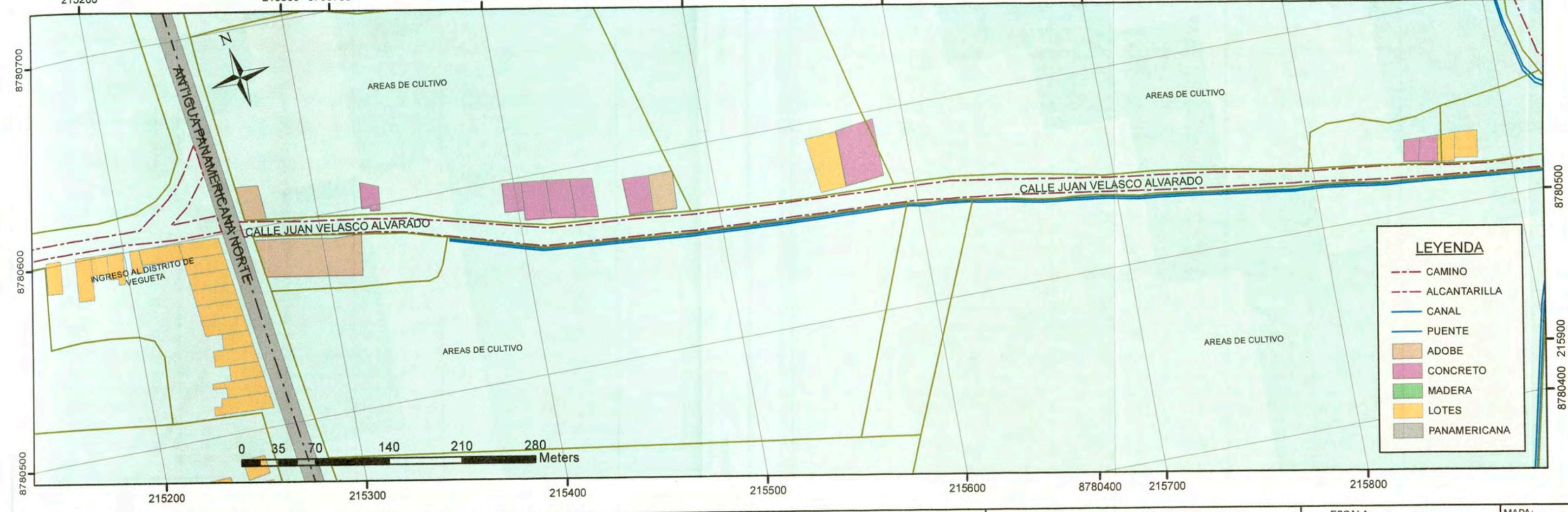
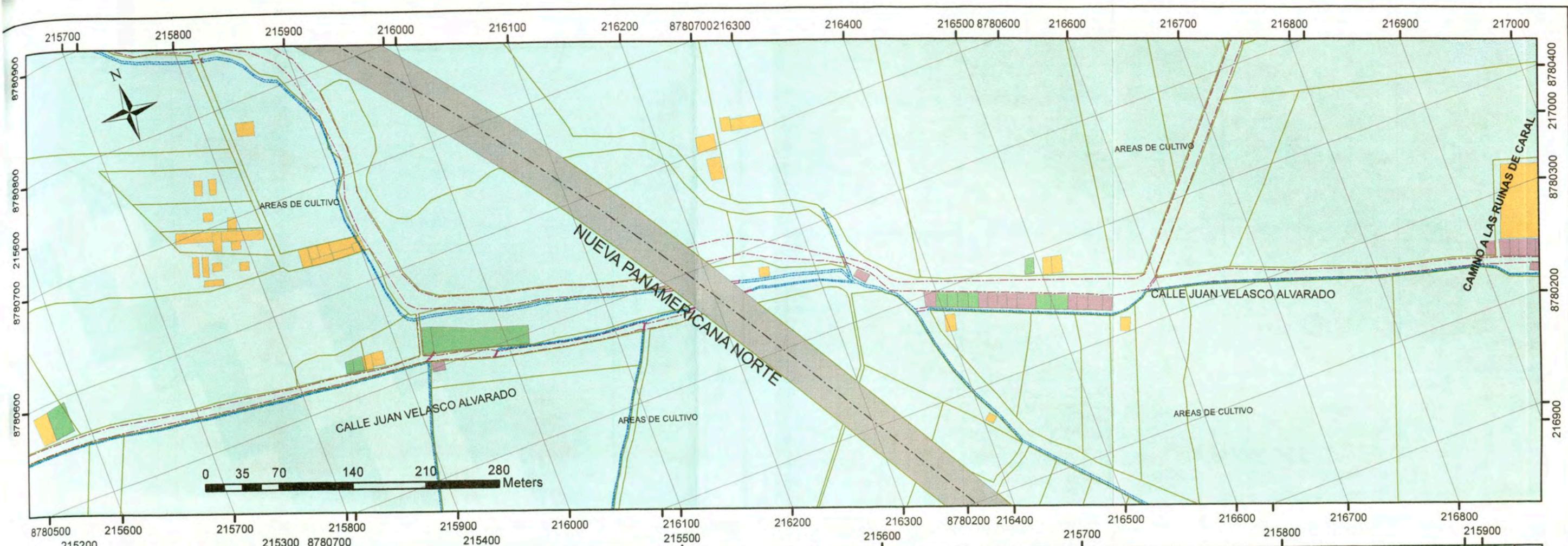
REVISO:
Ing. EDUARDO HUARI CAMA

APROBO:
Ing. EDUARDO HUARI CAMA

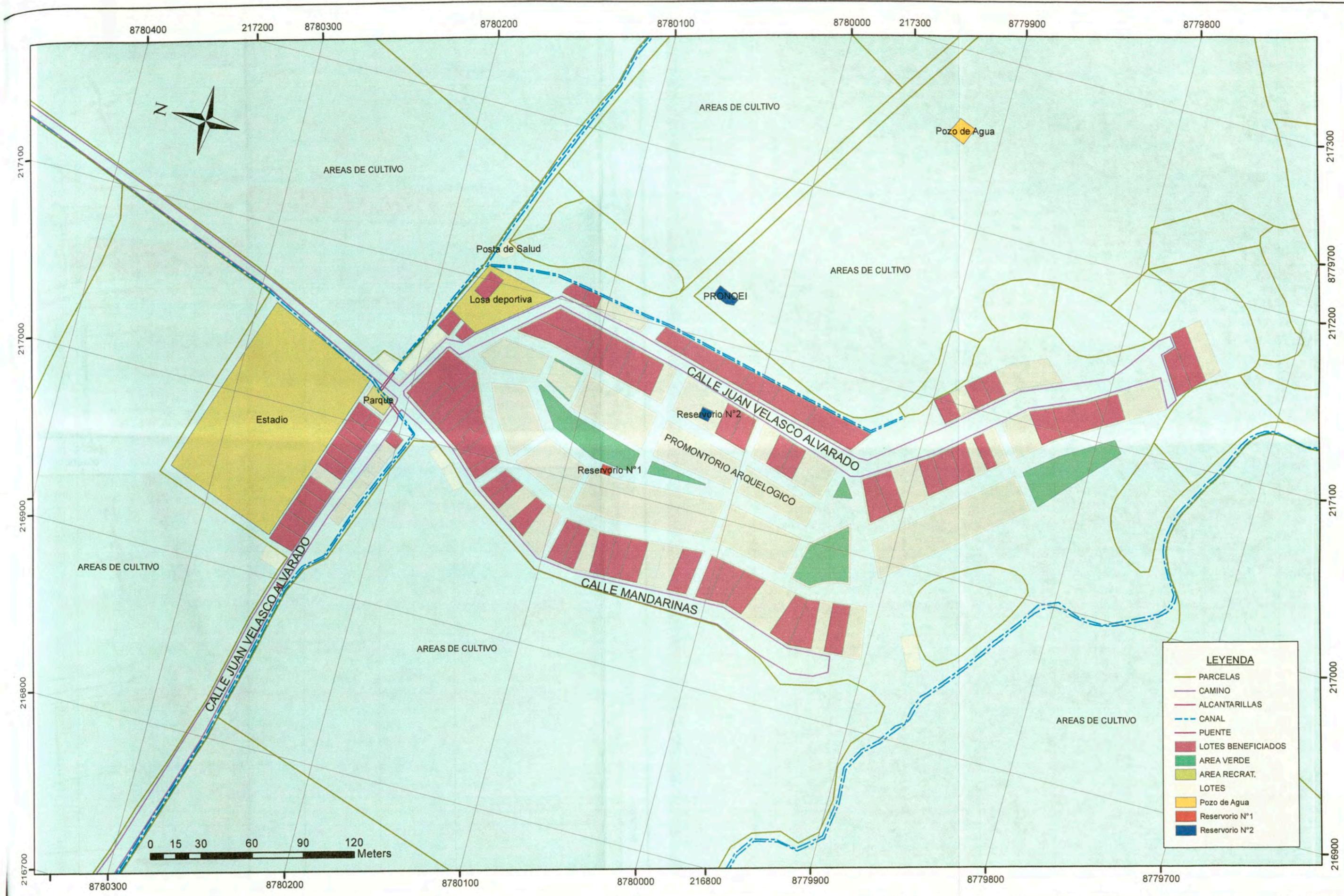
MAPA:
MAPA DE LOTES POR TIPO DE CONSTRUCCION 01

ESCALA: 1:2 000
FECHA: MAYO 2012

MAPA:
Pagina: 02 - 07



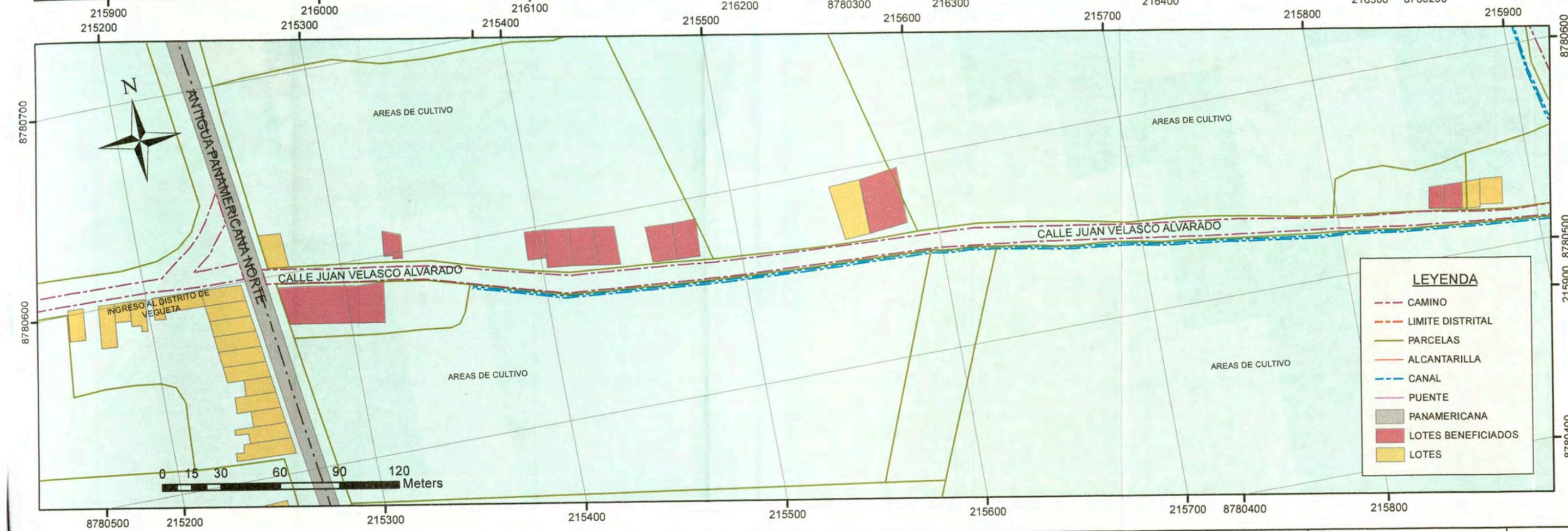
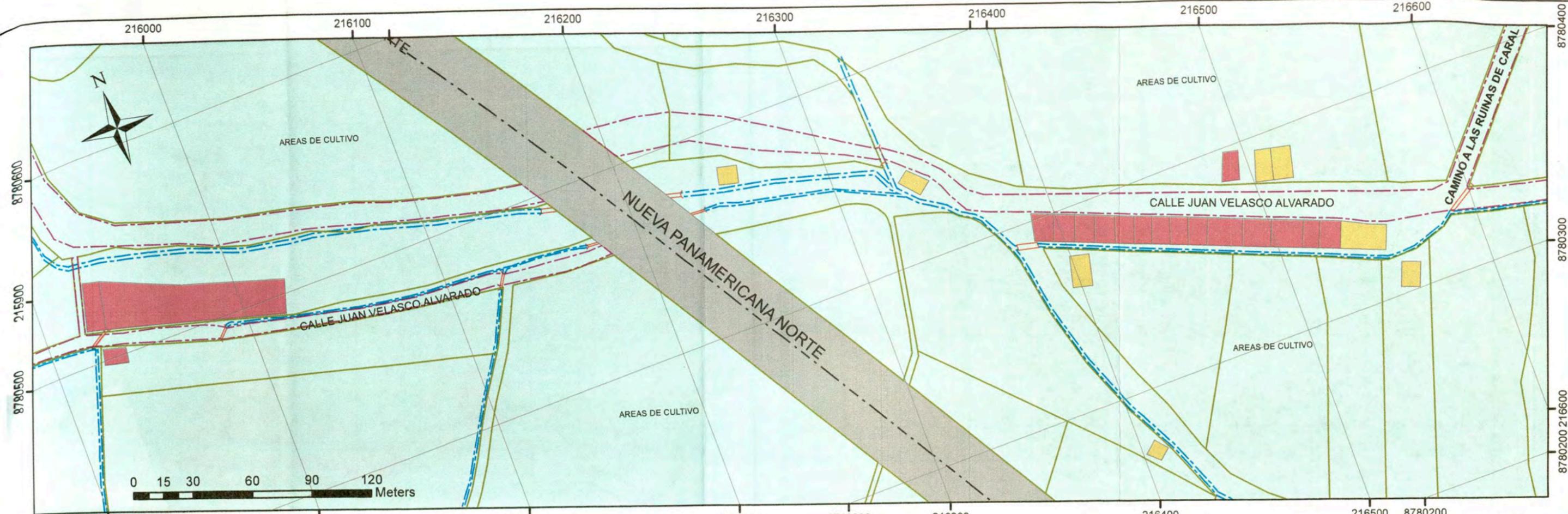
ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE LOTES POR TIPO DE CONSTRUCCION 02	ESCALA: 1:2 000	MAPA: Pagina: 03 - 07
					FECHA: MAYO 2012	



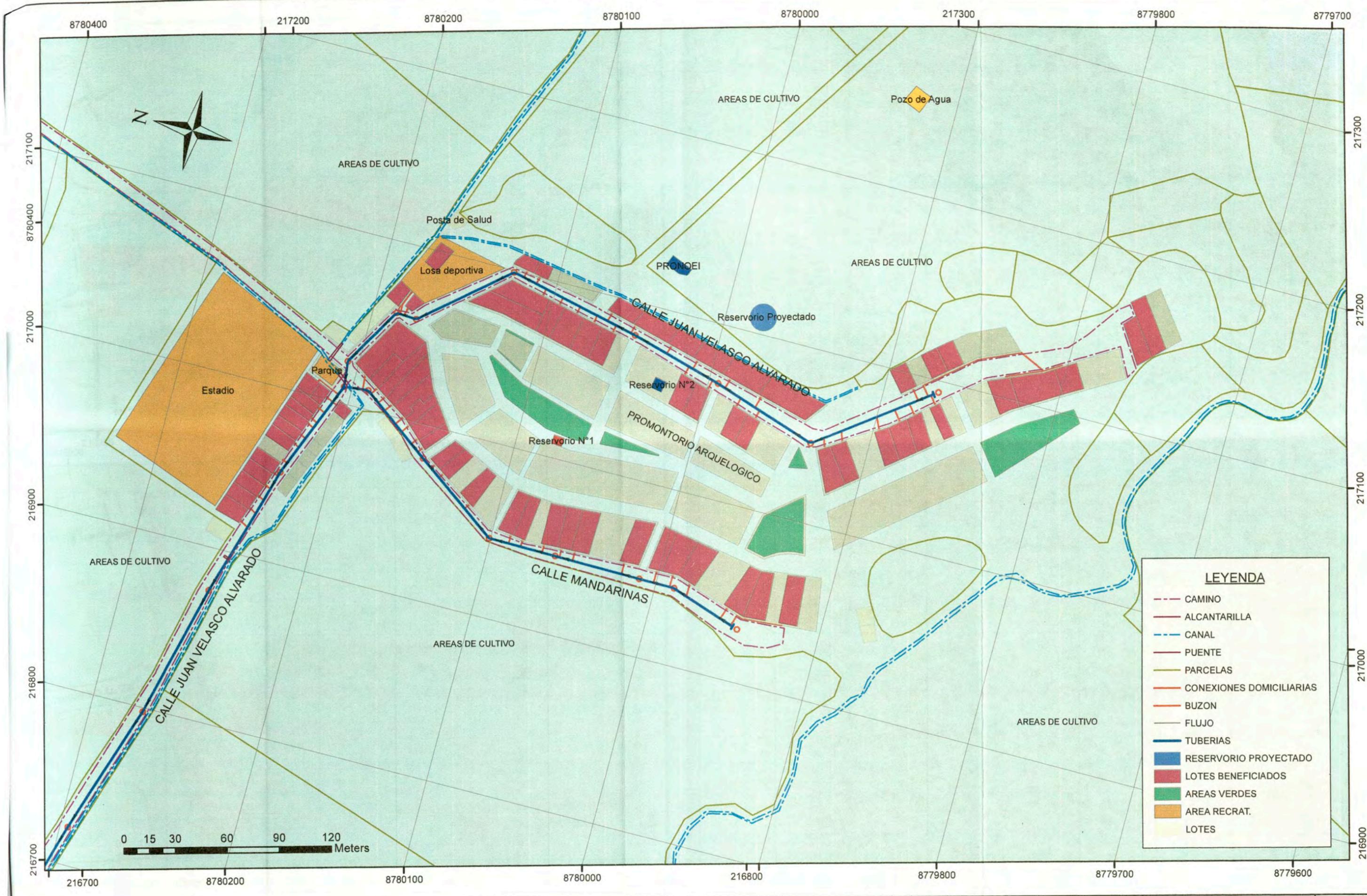
LEYENDA

- PARCELAS
- CAMINO
- ALCANTARILLAS
- - - CANAL
- PUENTE
- LOTES BENEFICIADOS
- AREA VERDE
- AREA RECRAT. LOTES
- Pozo de Agua
- Reservorio N°1
- Reservorio N°2

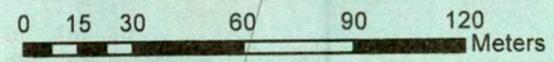
ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE LOTES BENEFICIADOS 01	ESCALA: 1:2 000	MAPA: Pagina: 04 - 07
					FECHA: MAYO 2012	



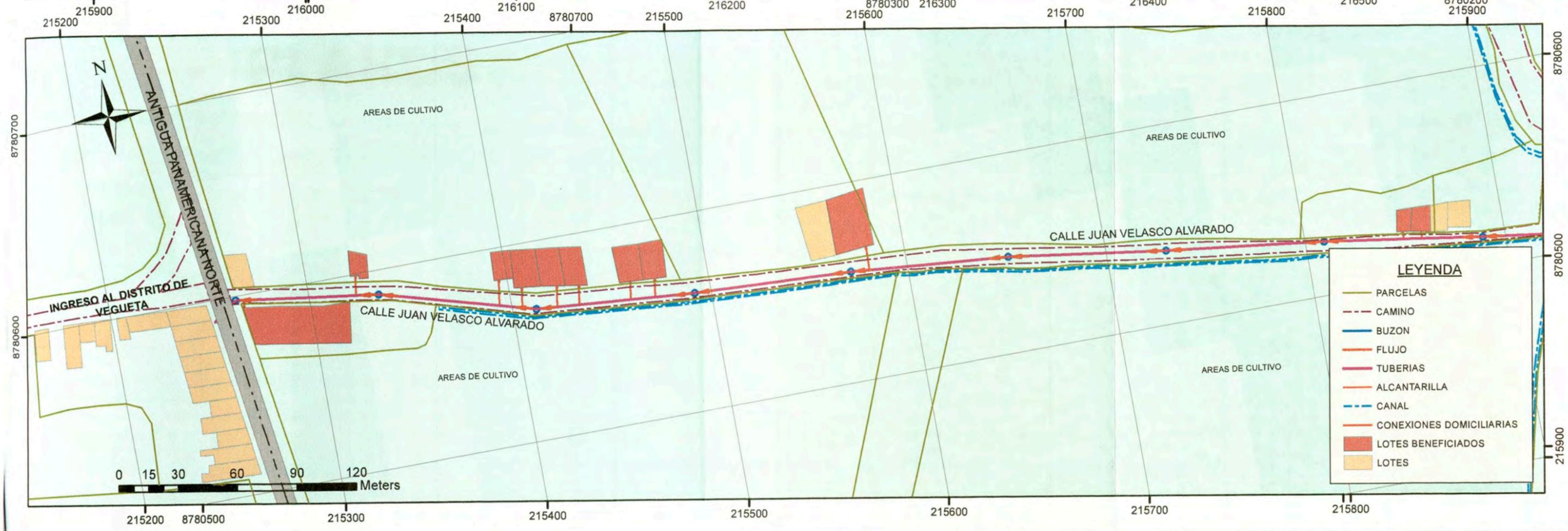
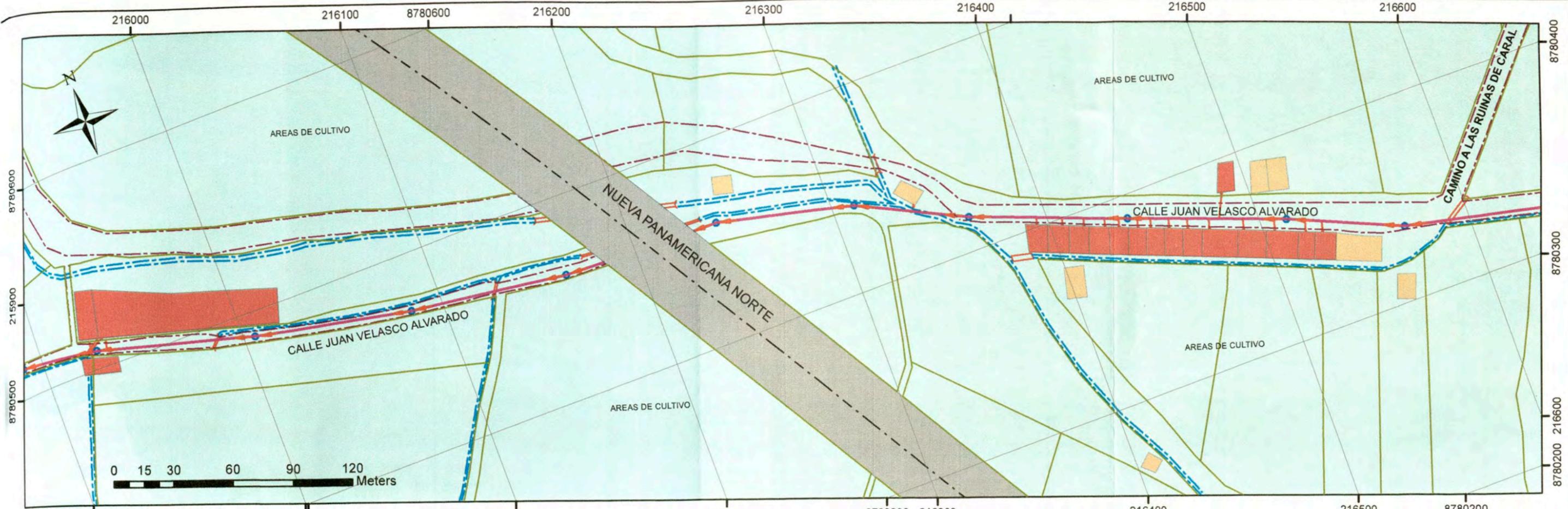
ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE LOTES BENEFICIADOS 02	ESCALA: 1:2 000	MAPA:
					FECHA: MAYO 2012	Pagina: 05 - 07



LEYENDA	
	CAMINO
	ALCANTARILLA
	CANAL
	PUENTE
	PARCELAS
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	BUZON
	FLUJO
	TUBERIAS
	RESERVORIO PROYECTADO
	LOTES BENEFICIADOS
	AREAS VERDES
	AREA RECRAT.
	LOTES



ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE OBRAS PROYECTADAS 01	ESCALA: 1:2 000	MAPA:
					FECHA: MAYO 2012	Pagina: 06 - 07



ELABORADO PARA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA	ELABORADO POR: Bach. G. WALTER TORRES PASTRANA	REVISO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	APROBO: Ing. EDUARDO HUARI CAMA	MAPA: MAPA DE OBRAS PROYECTADAS 02	ESCALA: 1:2 000	MAPA:
					FECHA: MAYO 2012	Pagina: 07 - 07

ANEXO E:

PLANOS

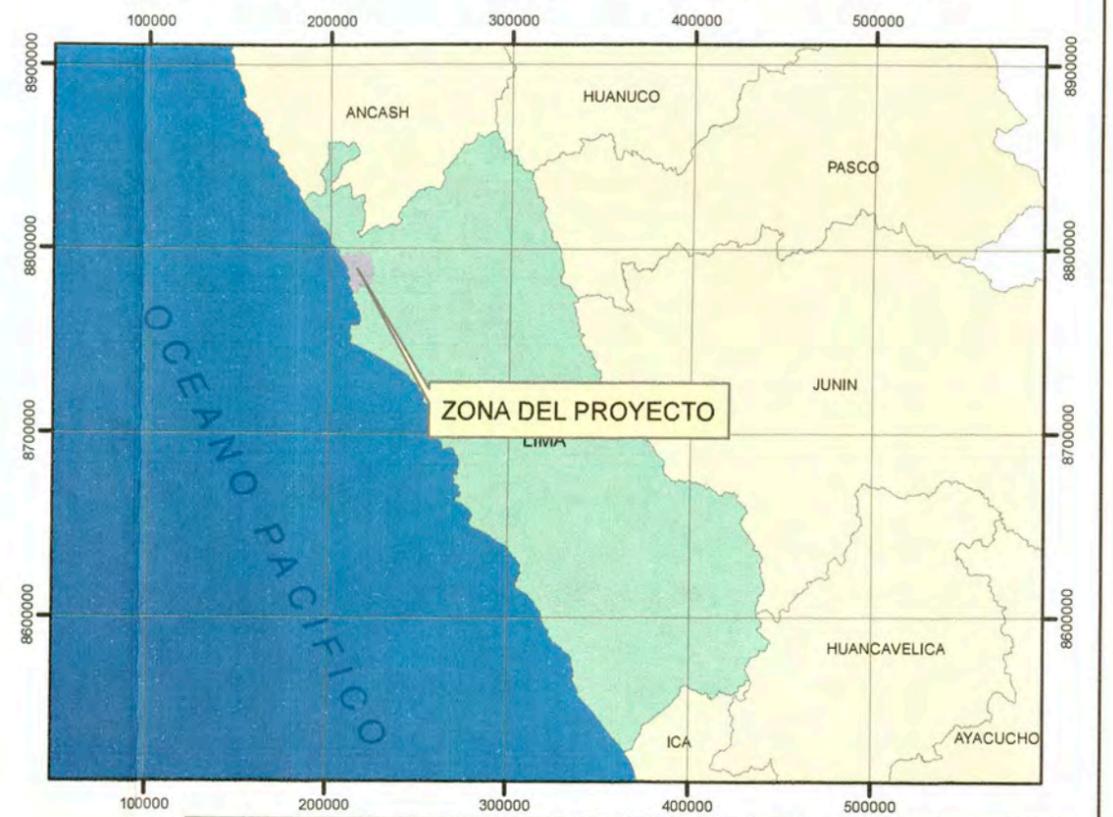
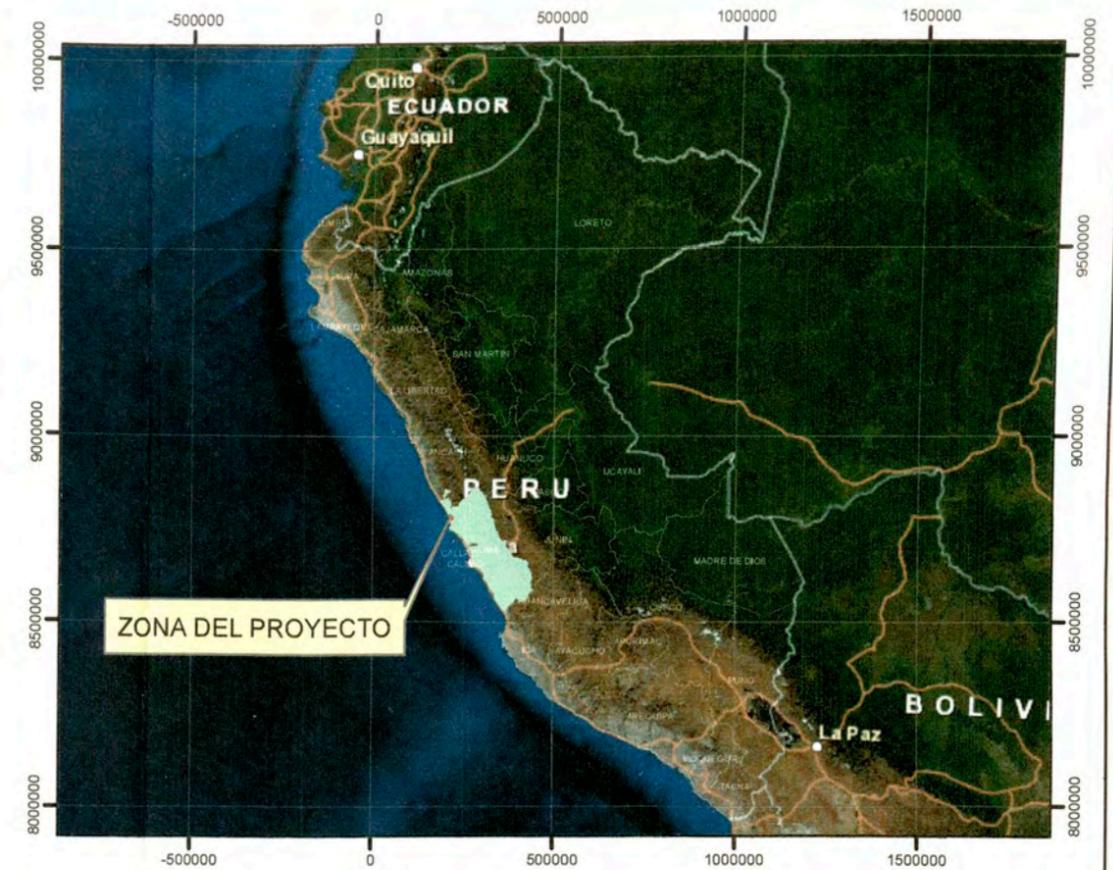
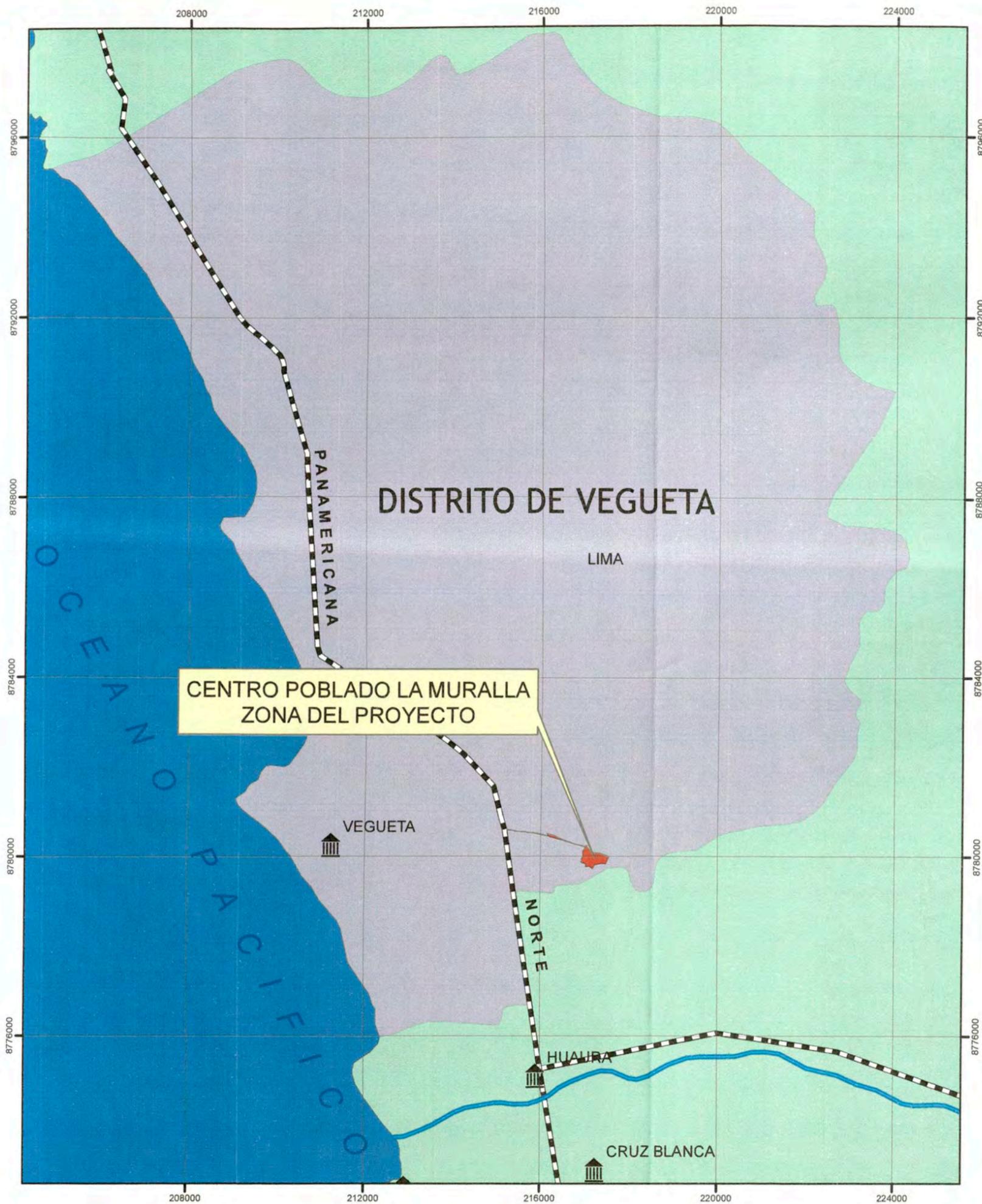
INDICE DE PLANOS

ESTUDIOS BASICOS

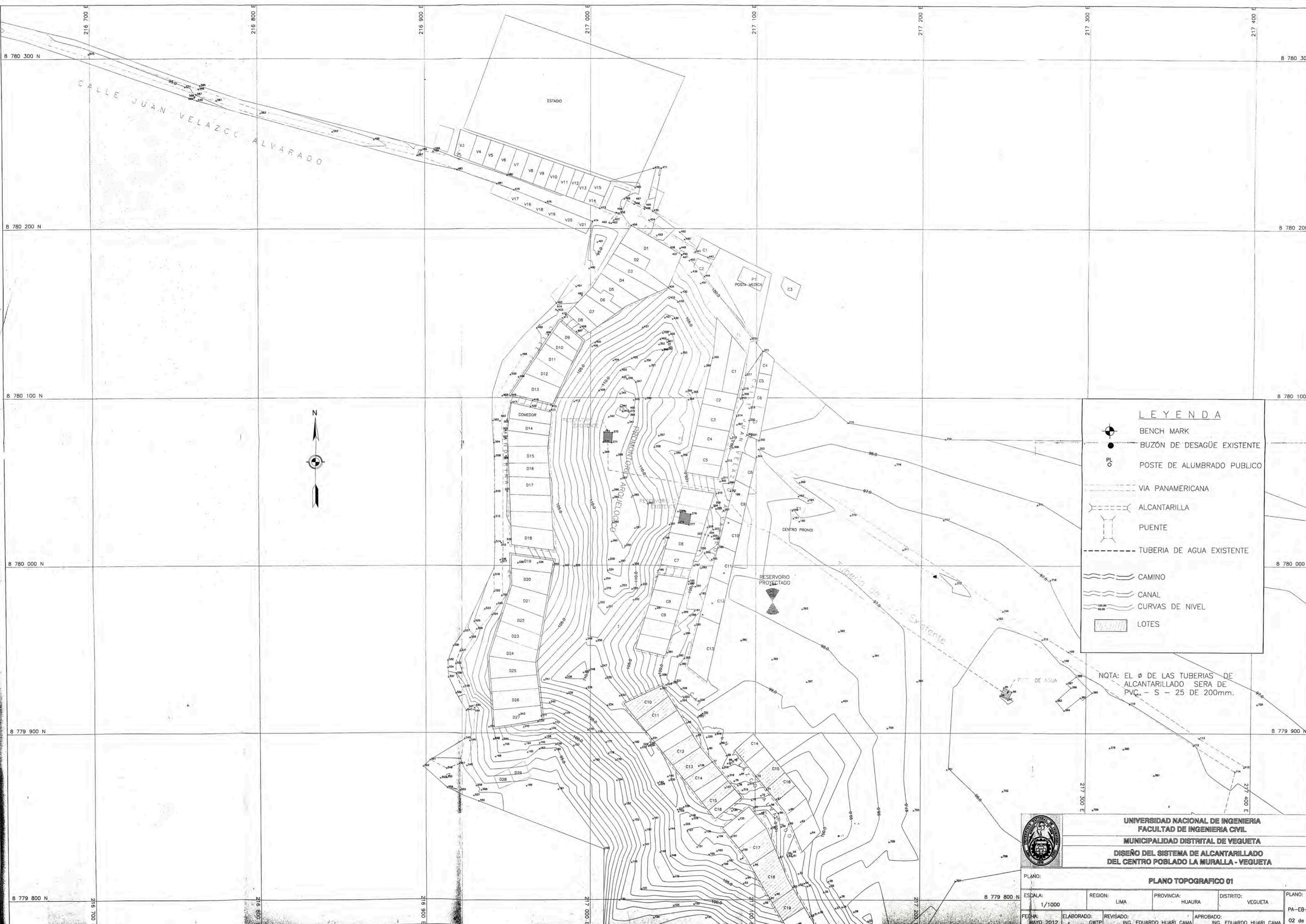
PA - EB - 01	PLANO DE UBICACIÓN	01 de 14
PA - EB - 02	TOPOGRAFIA 01	02 de 14
PA - EB - 03	TOPOGRAFIA 02	03 de 14
PA - EB - 04	UBICACIÓN DE CALICATAS	04 de 14

PLANOS DE ALCANTARILLADO

PA - DS - 01	RED DE ALCANTARILLADO 01	05 de 14
PA - DS - 02	RED DE ALCANTARILLADO 02	06 de 14
PA - DS - 03	PLANOS - PERFILES 01	07 de 14
PA - DS - 04	PLANOS - PERFILES 02	08 de 14
PA - DS - 05	PLANOS - PERFILES 03	09 de 14
PA - DS - 06	PLANOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS 01	10 de 14
PA - DS - 07	PLANOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS 02	11 de 14
PA - DS - 08	PLANOS - RED DE FLUJO 01	12 de 14
PA - DS - 09	PLANOS - RED DE FLUJO 02	14 de 14
PA - DS - 10	PLANOS - DETALLE DE BUZON	14 de 14



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA			
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANATRILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA				
PLANO:		PLANO DE UBICACION		
ESCALA:	REGION:	PROVINCIA:	DISTRITO:	PLANO PA - EB - 01 01 de 14
S/E	LIMA	HUAURA	VEGUETA	
FECHA:	ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	
MARZO 2012	GRUPO 6	ING. EDUARDO HUARI C.	ING. EDUARDO HUARI C.	



LEYENDA

- BENCH MARK
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES

NOTA: EL Ø DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO SERA DE PVC - S - 25 DE 200mm.

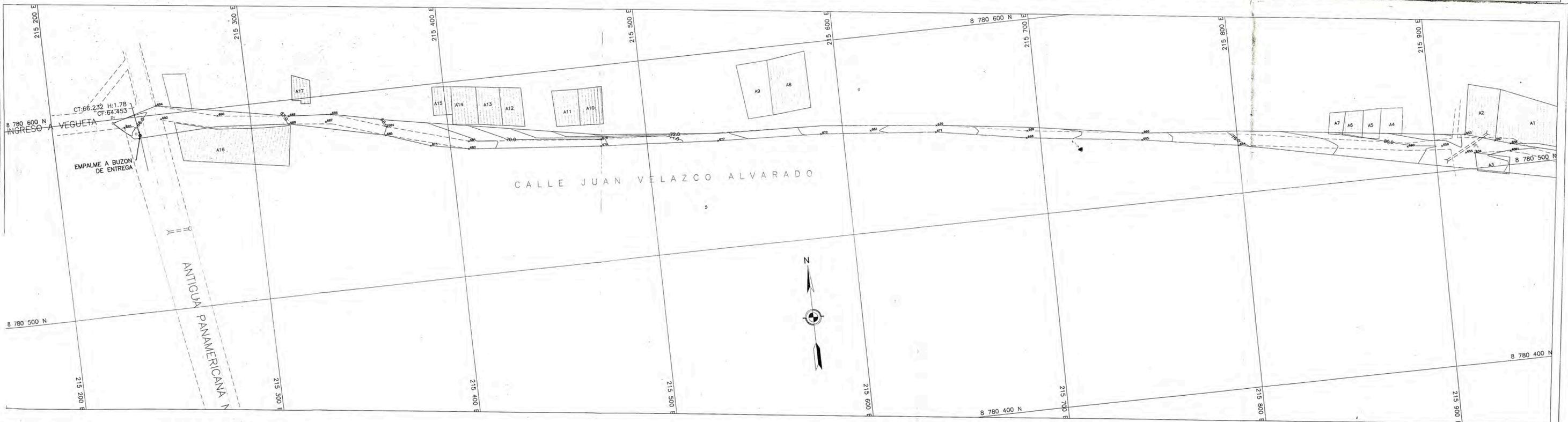
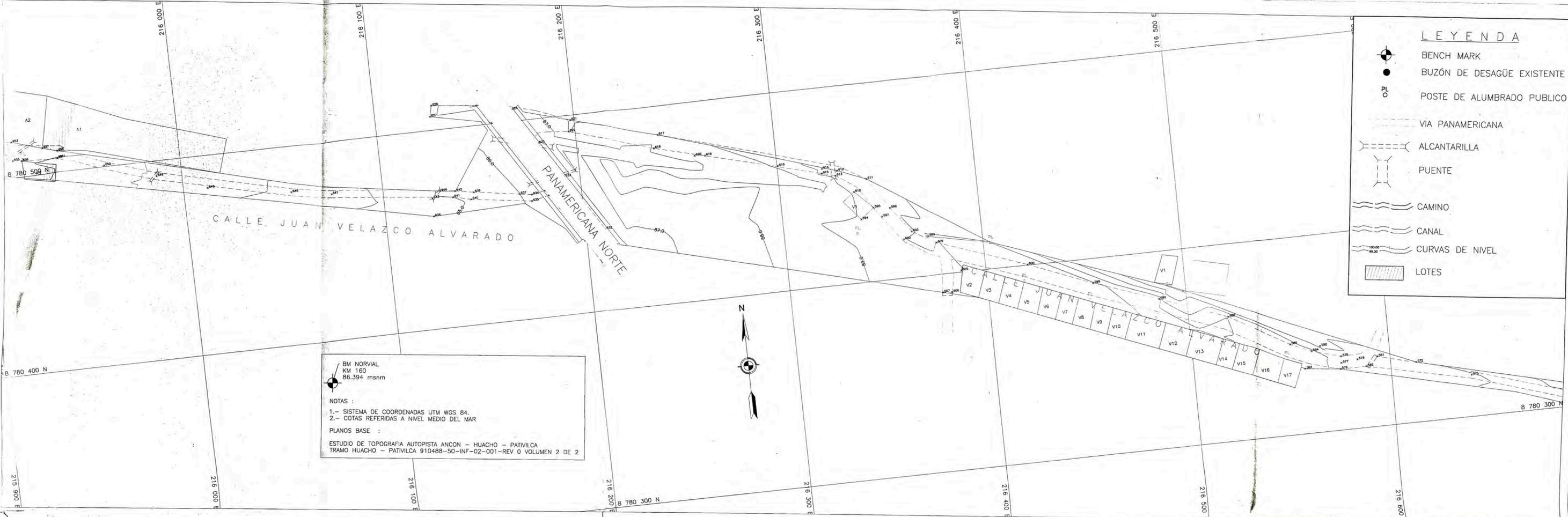


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO:	PLANO TOPOGRAFICO 01		
ESCALA:	1/1000	REGION:	LIMA
FECHA:	MAYO 2012	PROVINCIA:	HUAURA
ELABORADO:	GWTPI	DISTRITO:	VEGUETA
REVISADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA
			PLANO: PA-EB-02
			02 de 14

LEYENDA

- BENCH MARK
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO 02**

ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-EB-03
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	03 de 14



LEYENDA

- CALICATAS
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES

CALICATA	E	N
C-1	217034.166	8780240.346
C-2	217110.319	8779978.513
C-3	216944.195	8780073.229
C-4	216580.505	8780340.822



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO:	PLANO DE UBICACION DE CALICATAS								
ESCALA:	1/1250	REGION:	LIMA	PROVINCIA:	HUAURA	DISTRITO:	VEGUETA	PLANO:	PA-EB-04
FECHA:	MAYO 2012	ELABORADO:	GWTP	REVISADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA		04 de 14



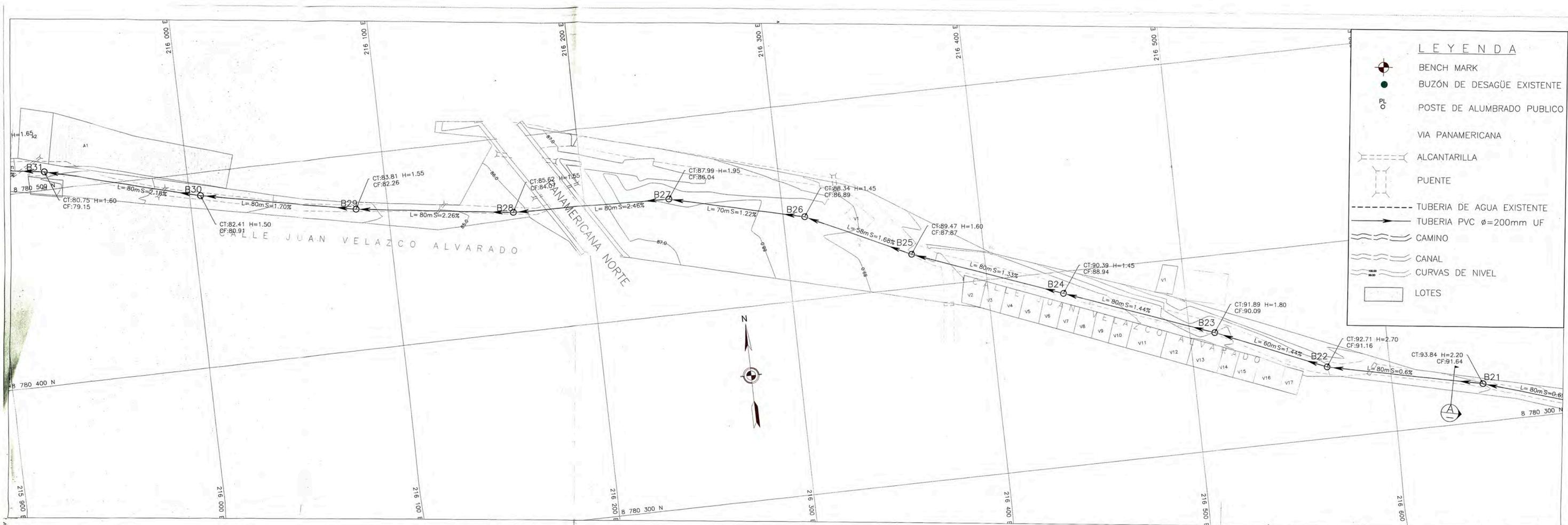
- LEYENDA**
- BENCH MARK
 - BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
 - POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
 - VIA PANAMERICANA
 - ALCANTARILLA
 - PUENTE
 - TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
 - TUBERIA PVC Ø=200mm UF
 - CAMINO
 - CANAL
 - CURVAS DE NIVEL
 - LOTES

NOTA: EL Ø DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO SERA DE PVC Ø = 25 DE 200mm, A EXCEPCION DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO



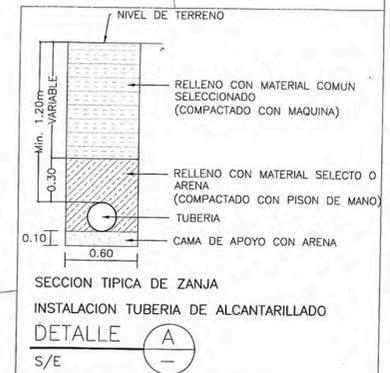
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO:	PLANO GENERAL RED DE ALCANTARILLADO 01								
ESCALA:	1/1000	REGION:	LIMA	PROVINCIA:	HUAURA	DISTRITO:	VEGUETA	PLANO:	PA-DS-01
FECHA:	MAYO 2012	ELABORADO:	GWTP	REVISADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO:	ING. EDUARDO HUARI CAMA		05 de 14



LEYENDA

- BENCH MARK
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
- TUBERIA PVC $\phi=200\text{mm}$ UF
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES

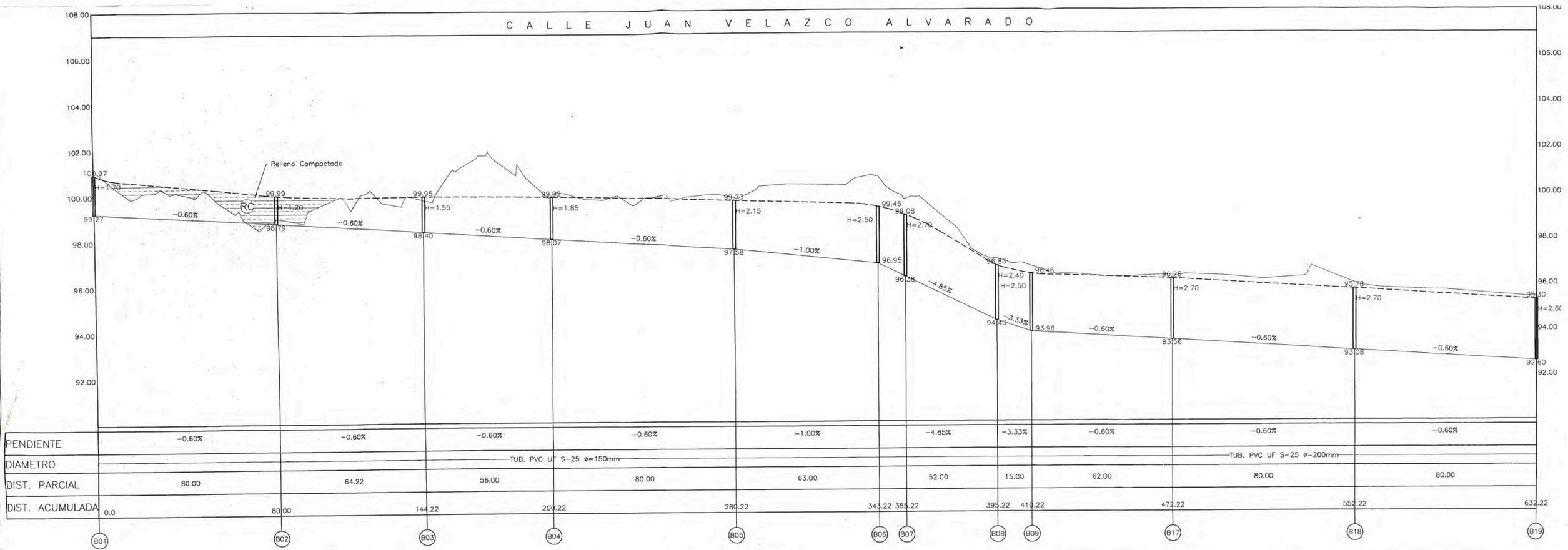


NOTA: EL ϕ DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO SERA DE PVC - S - 25 DE 200mm, A EXCEPCION DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO: **PLANO GENERAL RED DE ALCANTARILLADO 02**

ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-02
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	06 de 14

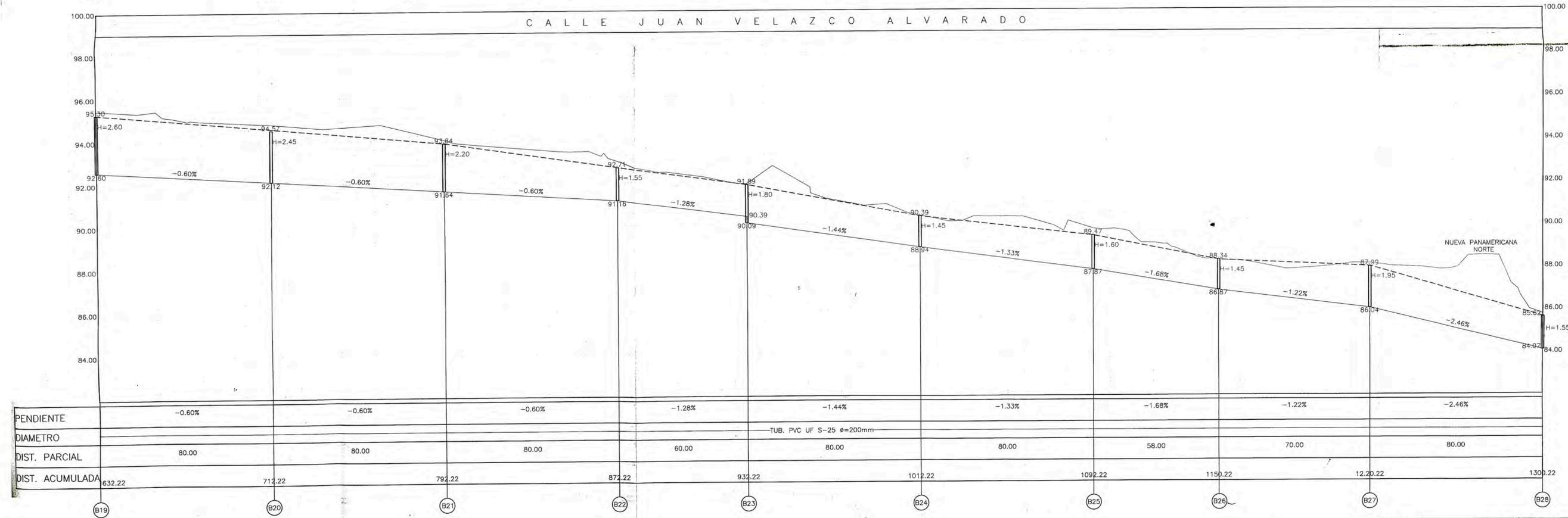


LEYENDA

Cota Terreno
 H:
 Cota Fondo

TERRENO NATURAL
 RASANTE DE CALLES
 TUBERIA PVC ø=200mm UF

RC
 RELLENO COMPACTADO
 Material Seleccionado al 90%
 del Proctor Modificado en
 capas de 0.30 m. (Máximo)

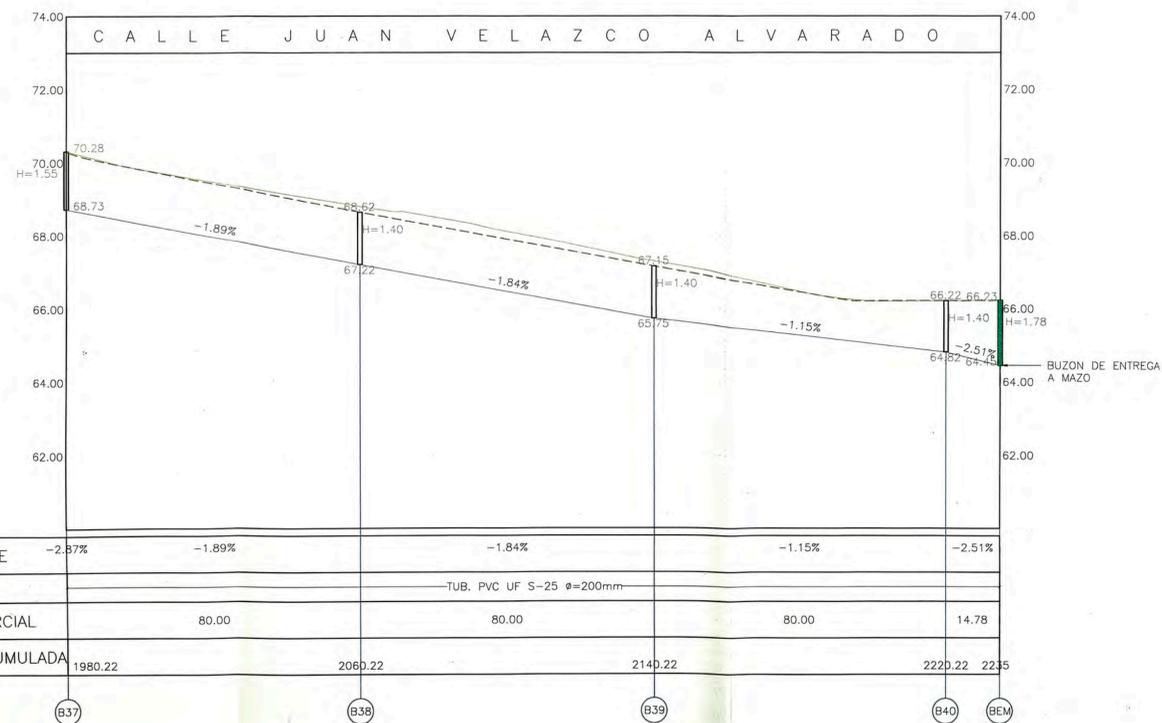
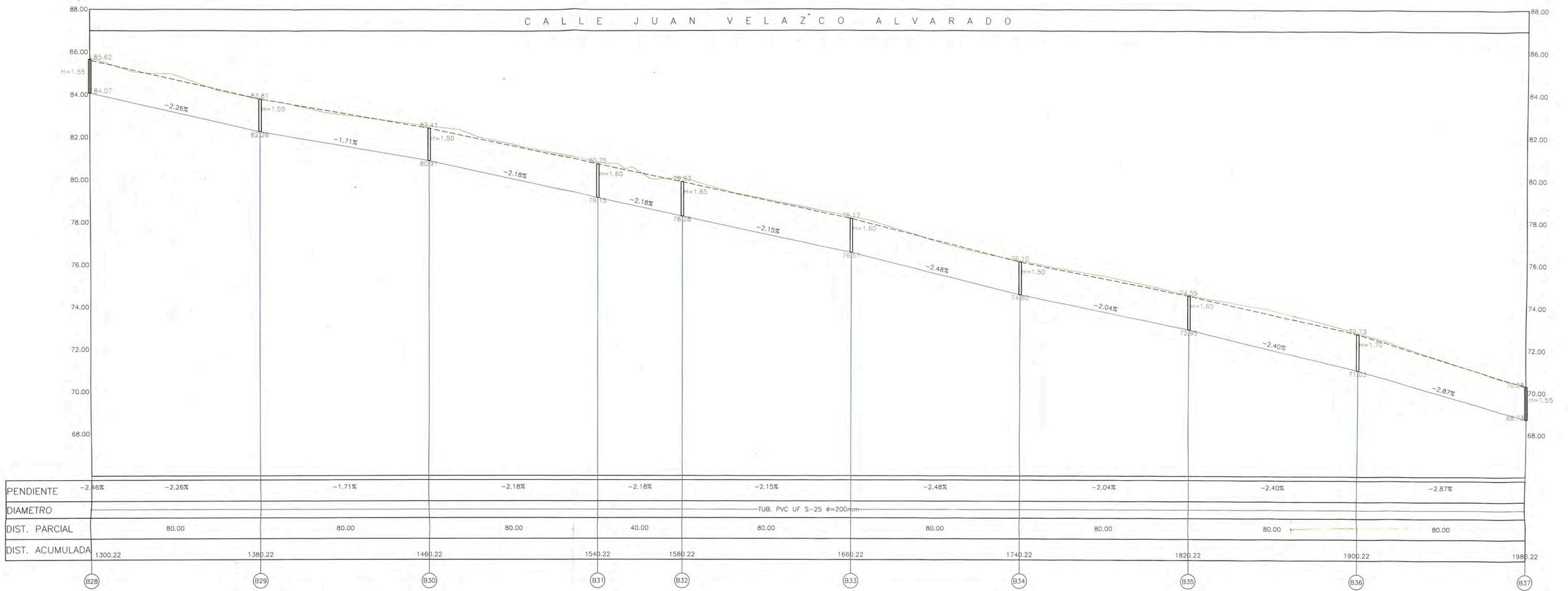


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES 01

ESCALA: 1/1000 REGION: LIMA PROVINCIA: HUAURA DISTRITO: VEGUETA PLANO: PA-DS-03

FECHA: MAYO 2012 ELABORADO: GWTP REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA 07 de 14



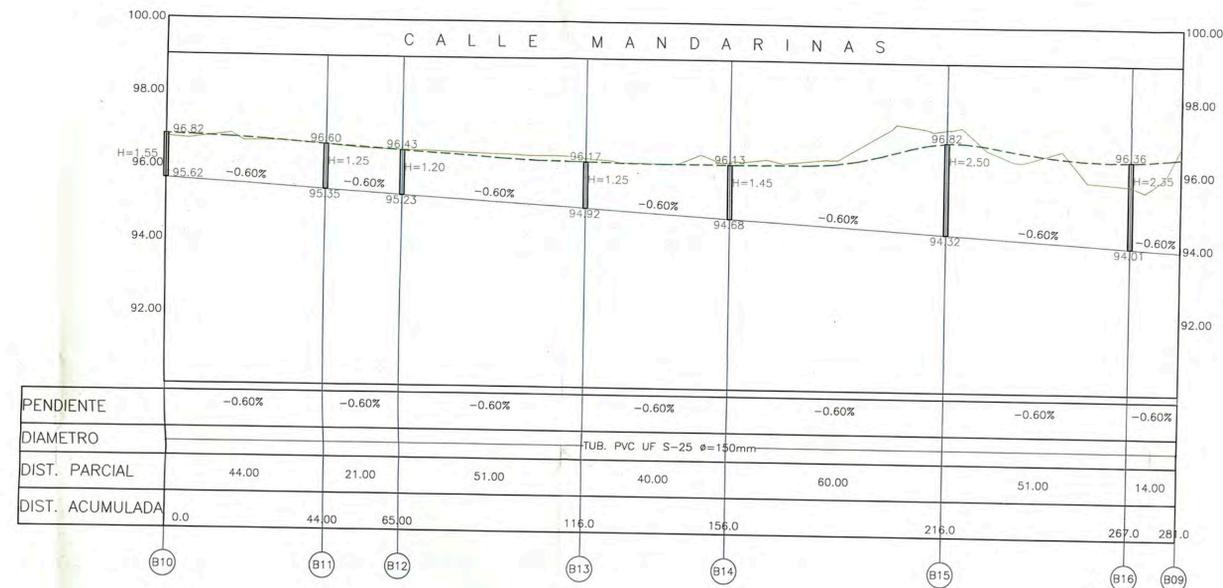
LEYENDA

Cota Terreno
 H:
 Cota Fondo
 H:
 TERRENO NATURAL
 RASANTE DE LA VIA
 TUBERIA PVC ø=200mm UF
 RC
 RELLENO COMPACTADO
 Material Seleccionado al 90%
 del Proctor Modificado en
 capas de 0.30 m. (Máximo)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA**

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES 02**

ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-05-04
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	08 de 14



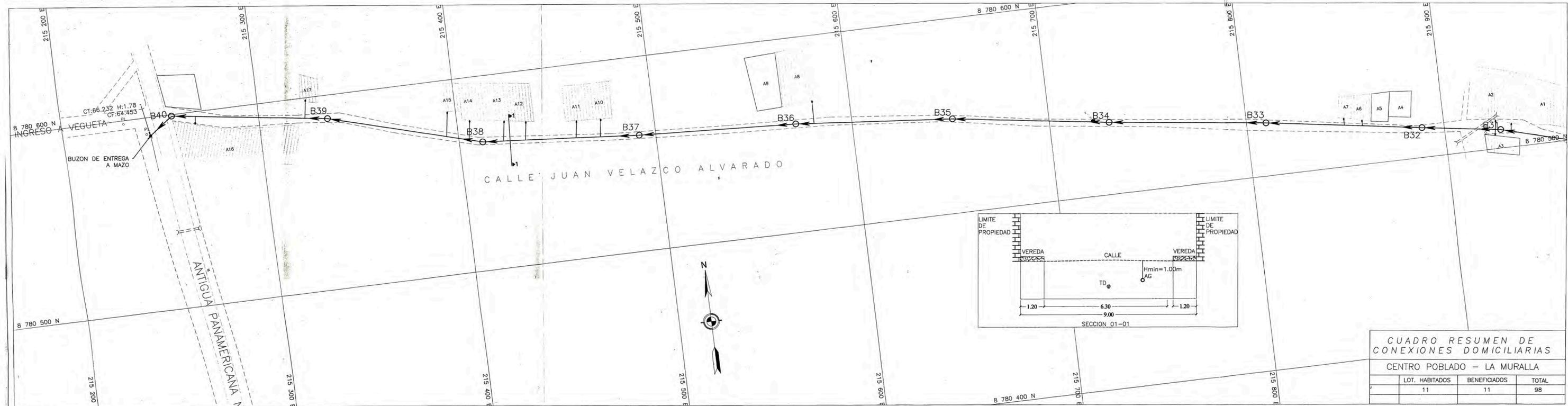
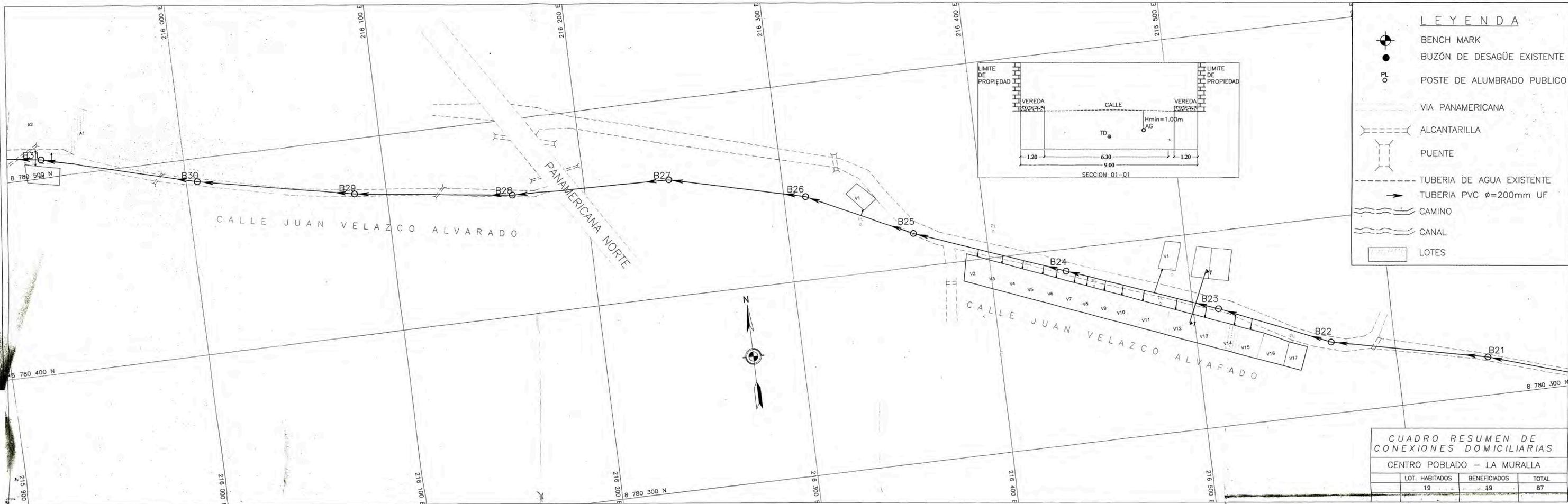
LEYENDA

Cota Terreno
 H:
 Cota Fondo
 RASANTE DE LA VIA
 TERRENO NATURAL
 TUBERIA PVC $\phi=200\text{mm}$ UF
 RELLENO COMPACTADO
 Material Seleccionado al 90%
 del Proctor Modificado en
 capas de 0.30 m. (Máximo)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES 03				
ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-05
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	09 de 14




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

CONEXIONES DOMICILIARIAS 02

ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-07
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	11 de 14



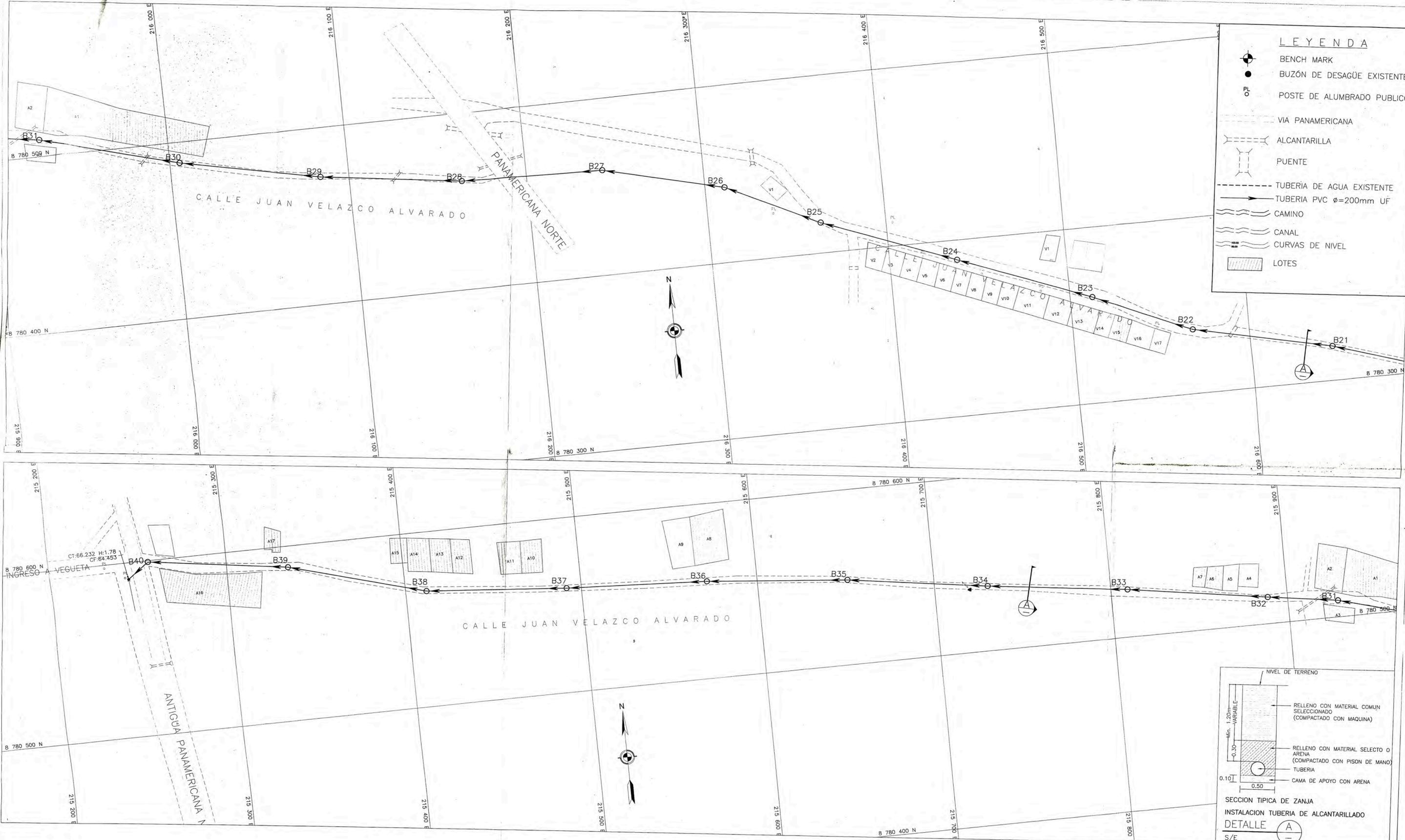
LEYENDA

- BENCH MARK
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
- TUBERIA PVC $\phi=200\text{mm}$ UF
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

RED DE FLUJO 01

PLANO:	ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-08
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: SWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	12 de 14	



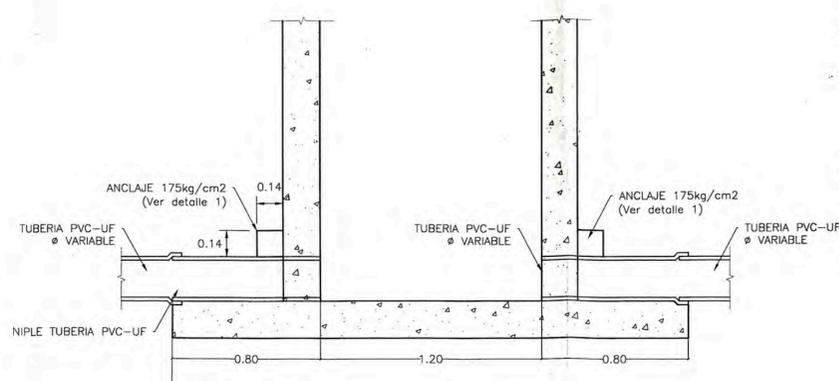
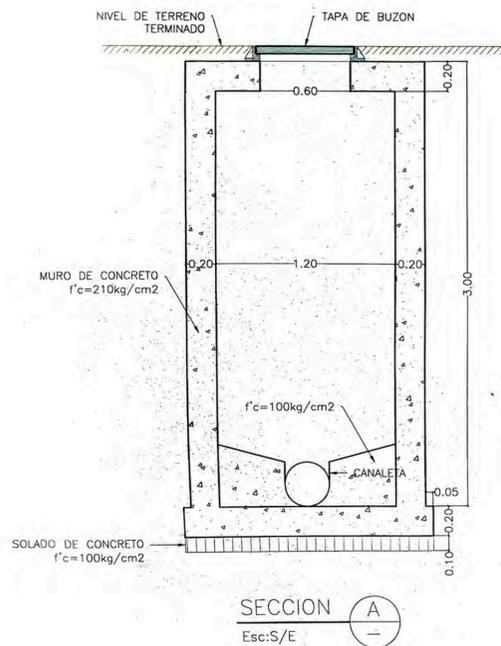
LEYENDA

- BENCH MARK
- BUZÓN DE DESAGÜE EXISTENTE
- POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO
- VIA PANAMERICANA
- ALCANTARILLA
- PUENTE
- TUBERIA DE AGUA EXISTENTE
- TUBERIA PVC $\phi=200\text{mm}$ UF
- CAMINO
- CANAL
- CURVAS DE NIVEL
- LOTES

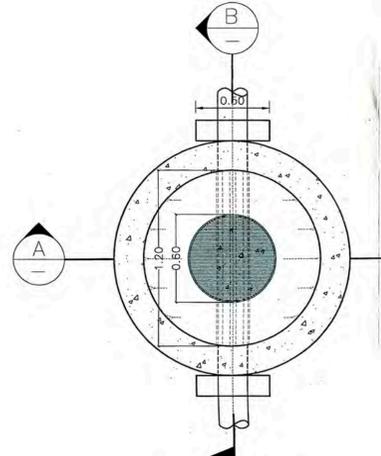


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

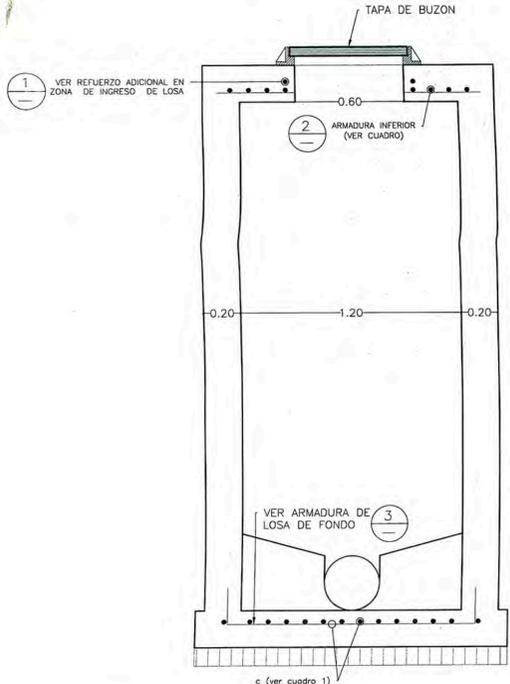
PLANO: RED DE FLUJO 02				
ESCALA: 1/1000	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAJARA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-09
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	13 de 14



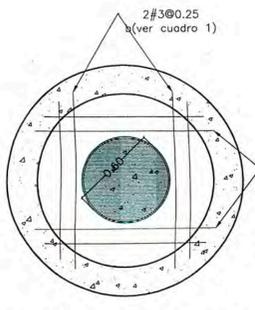
SECCION B
Esc: S/E



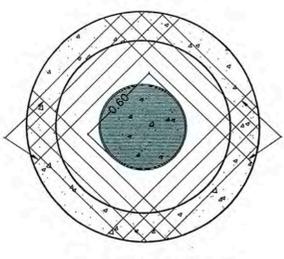
DETALLE - TAPA DE INSPECCION
Esc: 1/25



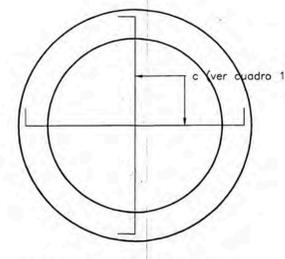
SECCION A
Esc: S/E



DETALLE 1
Esc: 1/25



DETALLE 2
Esc: 1/25



DETALLE 3
Esc: 1/25

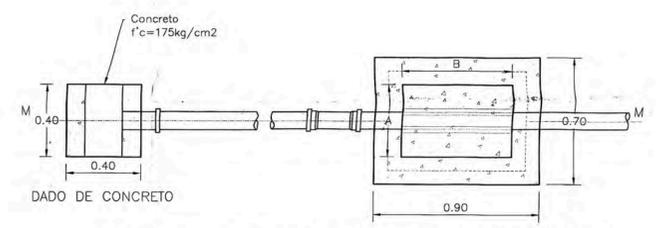
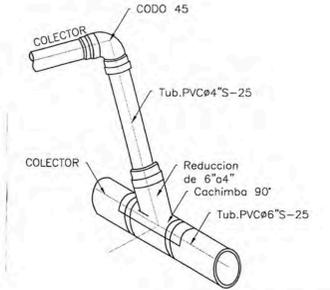
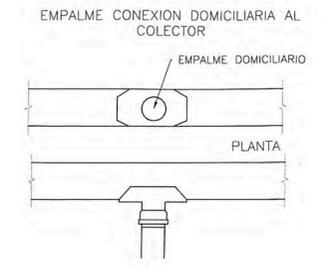
CUADRO 1 - BUZON	
LOSAS	DIAMETRO DE BUZON
h1=020	1.20
ARMADURA a	Ø#4@0.10
b	2Ø#3@0.25
h2=020	1.20
ARMADURA c	Ø#3@0.15

CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES	
DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS TECNICAS
TUBO POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP ISO 4435:1998
TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	NTP 350.111 :1997
TAPAS DE CONCR. ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO	NTP 350.085 : 1997
MARCO DE FIERRO FUNDIDO GRIS PARA BUZON	NTP 339.111 : 1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 334.081 :1999
CODO CACHIMBA PVC-U	NTP ISO 4435:1998
ANILLO DE CAUCHO	NTP ISO 46.33 :1997
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUB. Y CONEXIONES PVC-U	NTP 399.090.2002

- ESPECIFICACIONES BUZONES**
- Para la construcción se utilizara obligatoriamente mezcladora y vibrador.
 - Se utilizara concreto f'c=210kg/cm2 y acero fy=4200kg/cm2.
 - Se utilizara encofrado metalico, las paredes interior seran superficie liza o tarrajadas con mortero 1:3.
 - En caso de que las paredes del buzón se construyan por seccion, estas se uniran con mortero 1:3 debiendo quedar estancadas.
 - Cualquier "Cangrejera" que pudiera presentarse en el revez de la losa de techo debera ser calafateado cuidadosamente con mezcla 1:3, si se observara la armadura de acero en alguna parte el integro del revez de la losa debera ser tarrajada de la manera indicada para los muros.
 - Las canaletas iran revestidas con mortero 1:2.
 - Para los buzones se utilizara cemento portland tipo V.

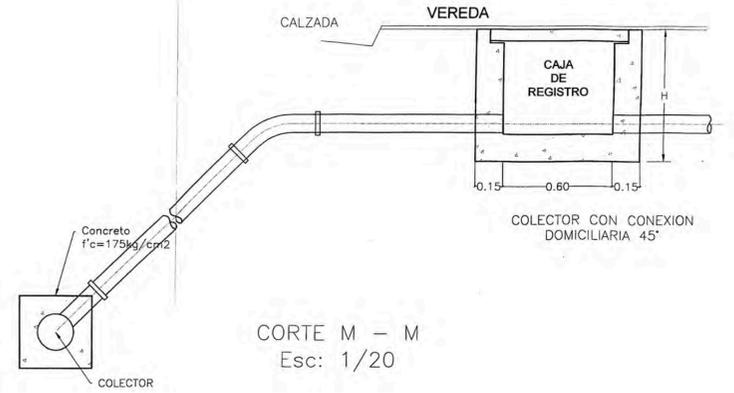
CONEXION DOMICILIARIA	
ITEM	DESCRIPCION
1	TUBERIA CONEXION DOMICILIARIA PVC-UF DN150
2	TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA REGISTRO NTP 350.085
3	CODO PVC-UF 150mmx90°
4	SILLA TEE
5	TUBERIA RED DESAGUE
6	CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO
	ABRASADERA

LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	CONCRETO ARMADO f'c=20.6 MPa (210 kg/cm2)
	ACERO ESTRUCTURAL fy=420 MPa (4200 kg/cm2) con recubrimiento de: e=0.07 para contacto con agua e=0.04 mínimo (sin contacto con agua)
	SÓLADO DE CONCRETO f'c=13.7 MPa(100 kg/cm2)
	RELLENO COMPACTADO Material Seleccionado al 90% del Proctor Modificado en capas de 0.30 m. (Máximo)



VISTA EN PLANTA DE CONEXION DOMICILIARIA
Esc: 1/20

A(m)	B(m)	H(m)
0.30	0.60	0.80
0.40	0.60	Hasta 1.00
0.60	0.60	Hasta 1.20



CORTE M - M
Esc: 1/20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA MURALLA - VEGUETA

PLANO: **DETALLES DE BUZON TIPICO - CONEXIONES DOMICILIARIAS**

ESCALA: INDICADA	REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	PLANO: PA-DS-10
FECHA: MAYO 2012	ELABORADO: GWTP	REVISADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	APROBADO: ING. EDUARDO HUARI CAMA	14 de 14