

Chiclayo

Juntos proyectando una ciudad sostenible y sin inundaciones

TYPSA

JORNADA INTERNACIONAL: RETOS DE LOS DRENAJES PLUVIALES URBANOS EN PERÚ

Alcances de la nueva norma de drenaje pluvial en Perú

NTE CE.040



www.typsa.pe

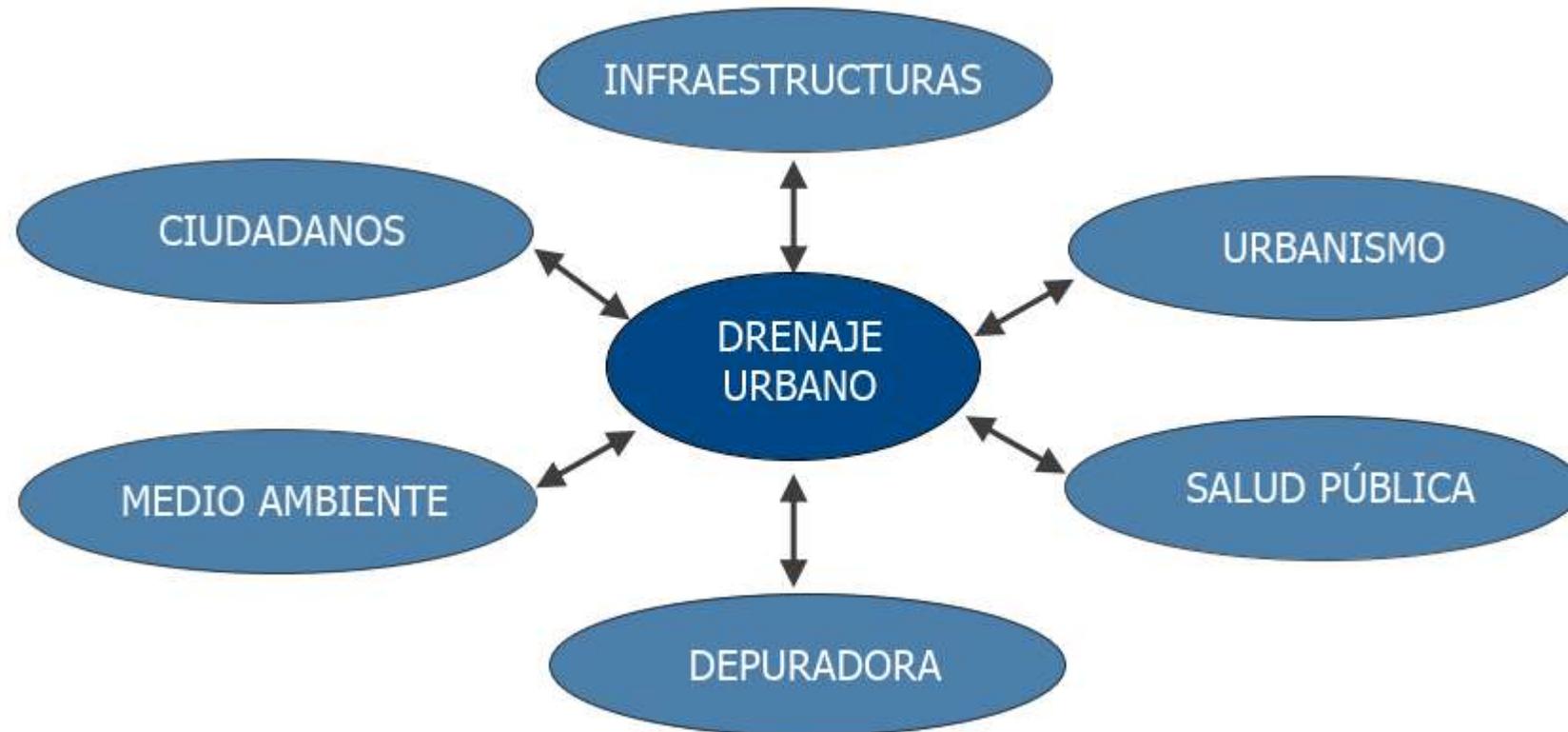
27 y 28 DE NOVIEMBRE

ÍNDICE

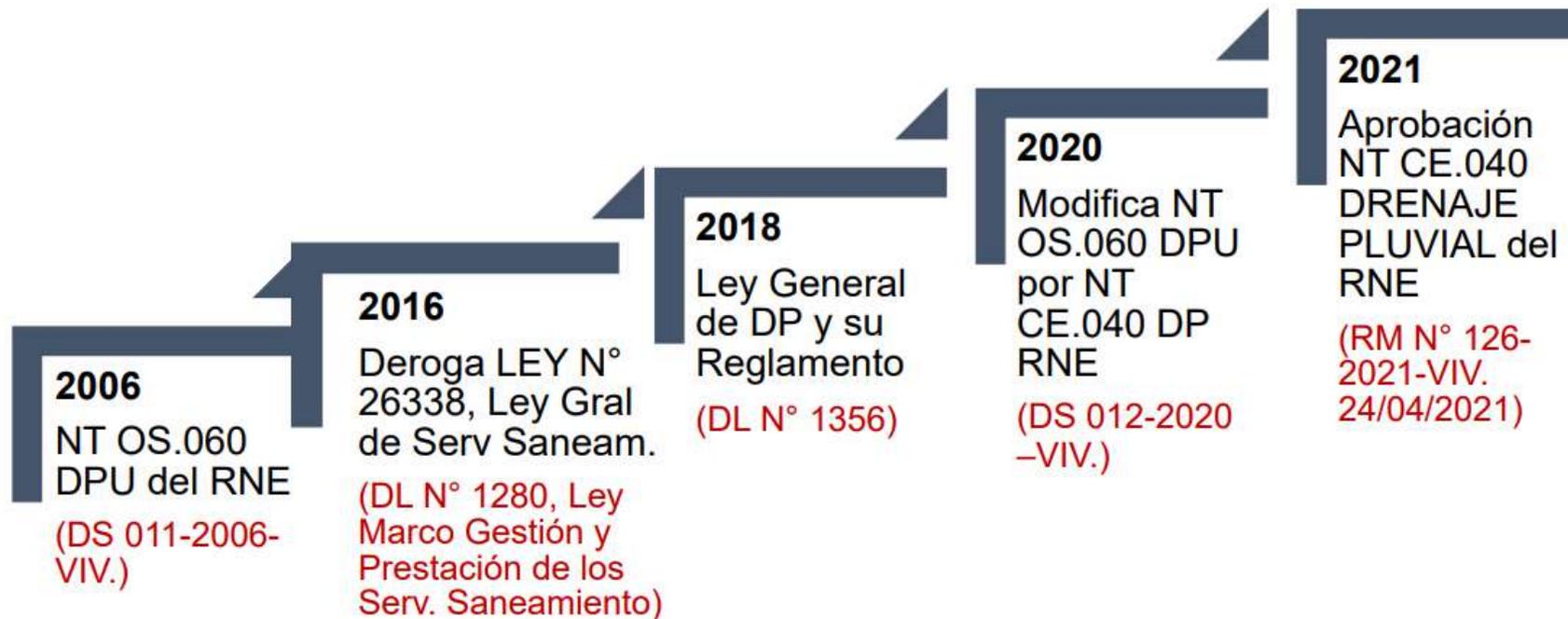
- 1 GENERALIDADES
 - 2 ASPECTOS RELEVANTES DE LA NTE CE.040
 - 3 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL SOSTENIBLE
 - 4 IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL
 - 5 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
-

1 GENERALIDADES

Interacciones del drenaje urbano actual



Desarrollo historio de la normativa Peruana





índice

CE.040 DRENAJE PLUVIAL

CAPITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

Artículo 2.- Finalidad

Artículo 3.- Ámbito de aplicación

Artículo 4.- Definiciones

CAPITULO II.- REQUISITOS BÁSICOS

Artículo 5.- Consideraciones generales para el diseño de IDP

Artículo 6.- Componentes de la IDP

Artículo 7.- Estudios previos para el proyecto de IDP

Artículo 8.- Responsabilidad del proyecto

Artículo 9.- Compatibilidad con el drenaje de nivel freático alto

Artículo 10.- Materiales

CAPITULO III.- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE IDP

Artículo 11.- Consideraciones del caudal de diseño

Artículo 12.- Instalaciones de drenaje pluvial para edificaciones

Artículo 13.- Tubería de entrega

Artículo 14.- Cuneta

Artículo 15.- Vereda y pista

Artículo 16.- Sumidero

Artículo 17.- Subcolector y colector

Artículo 18.- Registro

Artículo 19.- Estructura de unión

Artículo 20.- Depresiones para drenaje pluvial

Artículo 21.- Tipos de evacuación y dren o emisor principal

Artículo 22.- Lineamientos específicos de diseño



2 ASPECTOS RELEVANTES DE LA NTE CE.040

1. Obligatoriedad y responsabilidad de los proyectos

Artículo 3. **AMBITO DE APLICACIÓN**

- 3.1 La presente norma técnica es de **obligatorio cumplimiento a nivel nacional** por los **tres niveles de gobierno**, así como por las instituciones, empresas y profesionales a cargo del diseño y construcción de infraestructura de drenaje pluvial.
- 3.2 No es aplicable a las obras de drenaje superficial de la infraestructura vial.



Universalidad de aplicación

OS.060

4.6 Obligatoriedad del Sistema de Alcantarillado Pluvial

En localidades en donde se produzcan precipitaciones frecuentes con lluvias iguales o mayores a 10 mm en 24 horas.

La entidad prestadora de servicios podrá exigir el drenaje pluvial por consideraciones técnicas específicas y de acuerdo a las condiciones existentes

CE.040

Obligatoriedad del drenaje pluvial

Toda habilitación debe contar de forma obligatoria con infraestructura de drenaje pluvial

Los gobiernos locales, son responsables del cumplimiento de la obligatoriedad del drenaje pluvial



Diferenciación sistemas mayor/menor

OS.060	2006	<ul style="list-style-type: none">• Drenaje urbano mayor: Sistema de drenaje pluvial que evacua caudales que se presentan con poca frecuencia y que además de utilizar el sistema de drenaje menor (alcantarillado pluvial), utiliza las pistas delimitadas por los sardineles de las veredas, como canales de evacuación.• Drenaje urbano menor: Sistema de alcantarillado pluvial que evacua caudales que se presentan con una frecuencia de 2 a 10 años.
OS.060	2017	<ul style="list-style-type: none">• No menciona
CE.040	2021	<ul style="list-style-type: none">• No menciona





El proyecto debe garantizar que el agua pluvial a ser evacuada no se contamine a fin de evitar riesgos en la salud de la población ubicada aguas abajo u otras fuentes de agua.

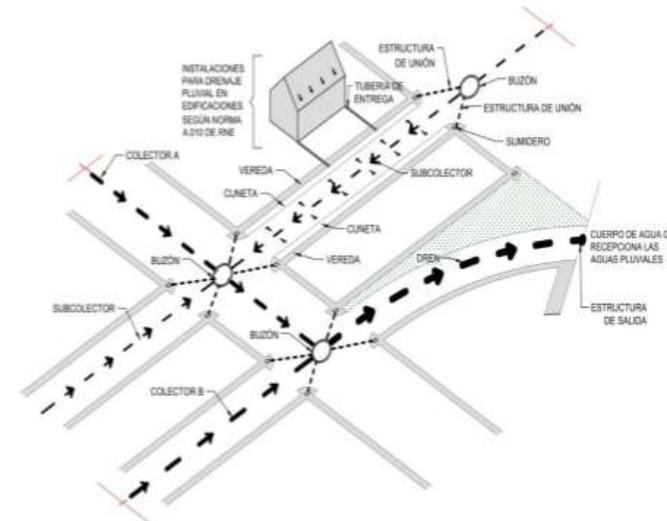


Componentes de la Infraestructura de Drenaje Pluvial

Artículo 6.- Componentes de la IDP

La infraestructura de drenaje pluvial se compone de:

- a) Instalaciones de drenaje pluvial para edificaciones
- b) Tubería de entrega
- c) Cuneta
- d) Vereda y pista
- e) Sumidero
- f) Subcolector y colector
- g) Registro
- h) Estructura de unión
- i) Depresiones para drenaje pluvial
- j) Tipos de evacuación y dren o emisor principal
- k) Estructuras complementarias, de ser el caso.





Estructuras complementarias

Propuesta Norma
OS.060 2017 y
CE.040

Ponding
(detención o
retención)

CE.040

- Estructura complementaria que tiene la función de detener o retener (**igual o diferente?**) agua pluvial para retardar su ingreso a la infraestructura de drenaje pluvial, con el fin de no sobrecargarla.

22.2 Para reducir el caudal pico en las vías, en caso de valores no adecuados, se debe aplicar el criterio de control de la descarga mediante el uso de las unidades de detención o retención (*ponding*).

Detención:

Busca disminuir el volumen en un corto periodo de tiempo.



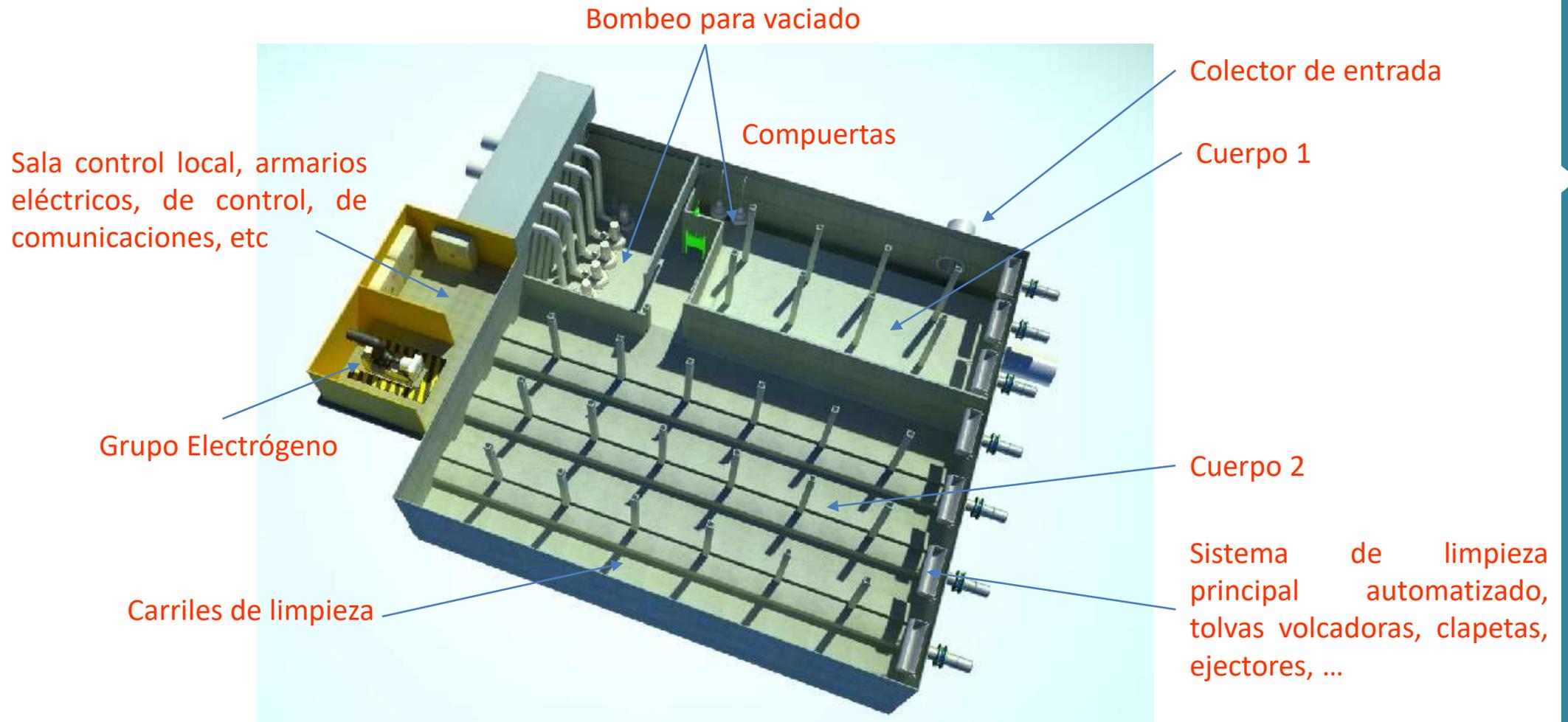
Depósito enterrado
de detención



Retención:

Busca detener volúmenes de agua por un periodo largo de tiempo (semanas, meses), generando la infiltración y evapotranspiración. Si su espejo de agua es grande, puede disminuir caudales picos. Se asocia con la metabolización de los contaminantes

Estructuras complementarias Elementos principales de los tanques de retención de aguas pluviales



España



Deposito Joan Gamper. Sant Joan Despi. TYPSA-2006

Con una forma inusualmente alargada tienen unas dimensiones de 200 metros de largo, 8.60m de anchura y un calado de agua máximo de 10 metros, lo que le da una capacidad de unos 16000 m³.

Cuenta con un bombeo para vaciado de 350 l/s. Cuenta con 2 carriles de limpieza que se limpian con sendas piscinas con clapeta de descarga de 50 m³ de agua cada una lo que es una de las aplicaciones más largas de este sistema de limpieza.

TYPSA estuvo realizando la gestión y mantenimiento durante 7 años hasta el traspaso a la empresa de gestión de alcantarillado de la ciudad



Estudios previos

OS.060

4.2 ESTUDIOS BASICOS

- a) Topografía.
- b) Hidrología.
- c) Suelos.
- d) Hidráulica.
- e) Impacto Ambiental.
- f) Compatibilidad de uso.
- g) Evaluación económica de operación y mantenimiento

CE.040

Artículo 7.- Estudios previos para el proyecto de infraestructura de drenaje pluvial

- 7.1 Análisis del planeamiento urbano
- 7.2 Estudio topográfico
- 7.3 Hidrología
- 7.4 Estudio de suelos
- 7.5 Estudio de hidráulica
- 7.6 Calidad del agua
- 7.7 Impacto ambiental
- 7.8 Compatibilidad de sistemas de los servicios públicos



Punto de partida fundamental, la planificación urbanística y el control de las habilitaciones urbanas

7.1 Análisis del Planeamiento Urbano

A fin de identificar y determinar el proyecto en relación a la organización físico espacial de la habilitación urbana.

IDP debe concordarse con el Plan Integral de Drenaje Pluvial que forma parte del Plan de Desarrollo Urbano del GL involucrado.

Aspectos a analizar: a) Plan general de usos del suelo (parámetros urbanísticos), b) Ordenamiento ambiental y gestión de riesgos, c) Sistema vial y de transporte, d) Vivienda y rehabilitación urbana, e) Sectorización y equipamiento urbano, f) Servicios públicos

En caso el GL no cuente con un PD



Inundabilidad de la calzada

15.4 El ancho de la superficie del agua pluvial sobre la pista debe ser:

- a) En vías principales de alto tránsito: Igual al ancho de la berma.
- b) En vías secundarias de bajo tránsito: Igual a la mitad de la pista o calzada.
(Ver Anexo II Hidráulica, Figura 1 Zonas y subzonas pluviométricas y Figura 2 Fórmulas de caudal en cunetas triangulares, aplicando Manning.)



3 Infraestructura de Drenaje Pluvial Sostenible

Visión como estructuras complementarias

SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE



Con el cambio climático, más frecuencia de eventos meteorológicos extremos.

La cantidad de escorrentía, puede causar daños físicos, económicos y sociales a gran escala.

La SDP actuales se saturan.



DRENAJE SOSTENIBLE – NORMA TECNICA CE.040

Estructuras complementarias. - forman parte de la IDP, coadyuvar a su óptimo funcionamiento:

Estructura de retención, un embalse artificial con vegetación acuática para retener el agua de lluvia por largos períodos o una zona recreativa de uso público para retener el agua de lluvia por cortos períodos.

Estructura de infiltración, una depresión en el terreno natural.

Estructura de filtración, un pavimento permeable.

Estación de bombeo, un equipo electromecánico que impulsar el agua pluvial hacia la salida del dren.



SAREs (SUDS)

Depósitos con celdas plásticas para infiltración o para retención de las aguas

- Retention**
- ① Rigofill ST storage/infiltration module
 - ② RigoFlor geotextile
 - ③ Impermeable membrane (KDB)
 - ④ QuadroControl ST system shaft
 - ⑤ Adapter



Rigofill® ST – system

Rigofill® ST	Rigofill® ST-B
<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation depth up to 6 m ■ Complies with EN 17152-1 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation depth up to 4 m ■ Complies with EN 17152-1
	
<ul style="list-style-type: none"> ■ SLW 60/HGV 60  	<ul style="list-style-type: none"> ■ SLW 60/HGV 60 
	



4 Ejemplos de implementación de drenajes pluviales

Proyecto Ejecutado “Mejoramiento y Ampliación del servicio de Drenaje Pluvial en 04 distritos de la provincia de Cusco” (PNSU)

Sistema de Recolección



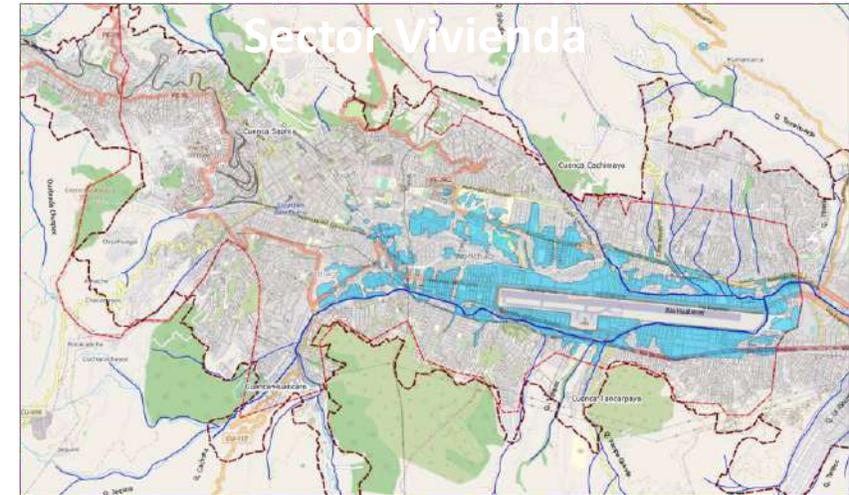
Sistema de Transporte



Sistema de Almacenamiento



Sistema de Evacuación



Sectores con pendientes $\leq 2\%$, con probabilidad de riesgo por inundación Pluvial

Dotar de infraestructura física de drenaje pluvial urbano a la ciudad de Cusco, en 7 sectores de intervención ubicados en los distritos de Cusco, Wanchaq, Santiago y San Sebastián. Priorización de zonas inundables. Diseño de IDP con enfoque de desarrollo sostenible.



Proyecto Ejecutado “Mejoramiento y Ampliación del servicio de Drenaje Pluvial en 04 distritos de la provincia de Cusco” (PNSU)

Zanjas verdes filtrantes: Se diseñan para conducir e infiltrar el agua pluvial de las veredas y calles

Vista | Zanja verde filtrante | Avda de la Cultura y calle Cervencero
S/E



Vista | Zanja verde filtrante | Avda de la Cultura y calle Sacsayhuman
S/E



- Obras de almacenamiento (laminación, retención)
- Gestión sustentable de la urbanización, incluyendo infraestructura verde (SUDS)
 - Avenidas y calles con mayores caudales en menor tiempo

5 Manual de Operación y Mantenimiento

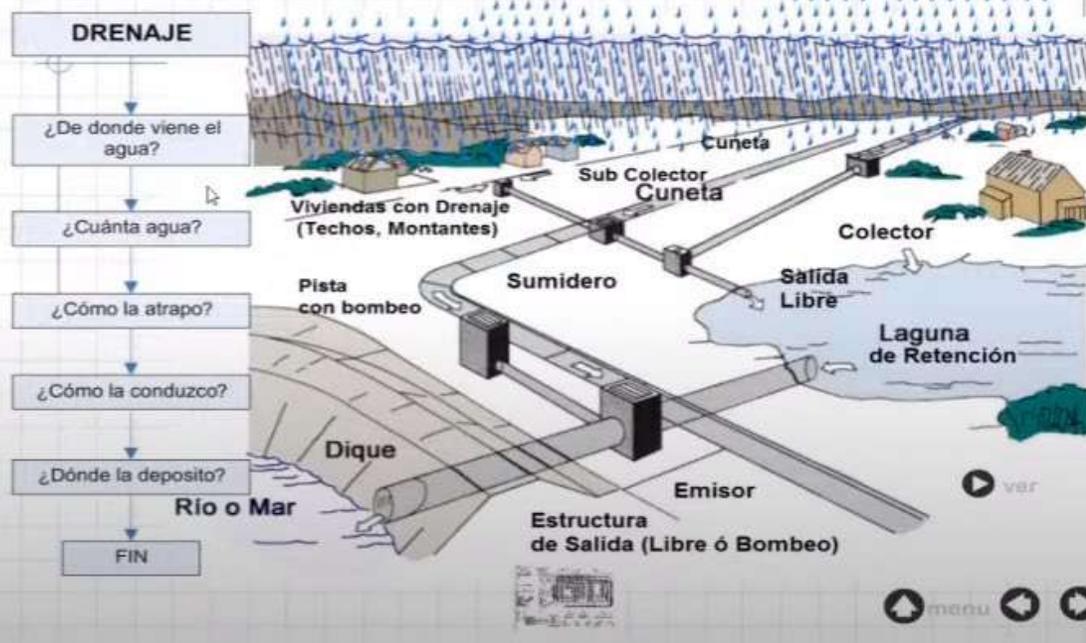
Lineamientos Técnicos para la Operación y Mantenimiento de la IDP

Todo proyecto nuevo de IDP debe contar con un MOM, compatible con lo propuesto en las consideraciones de diseño y especificaciones técnicas del proyecto.

De acuerdo con el REGLAMENTO DEL DL N° 1356, QUE APRUEBA LA LEY GENERAL DE DRENAJE PLUVIAL, todo GL debe contar con un Plan de OyM, específico para la IDP a su cargo,

Figura 1.- Esquema Típico de Infraestructura de Drenaje Pluvial

1. Definición y Descripción de Drenaje Preguntas que solucionan el problema de drenaje Pluvial



PROBLEMÁTICA

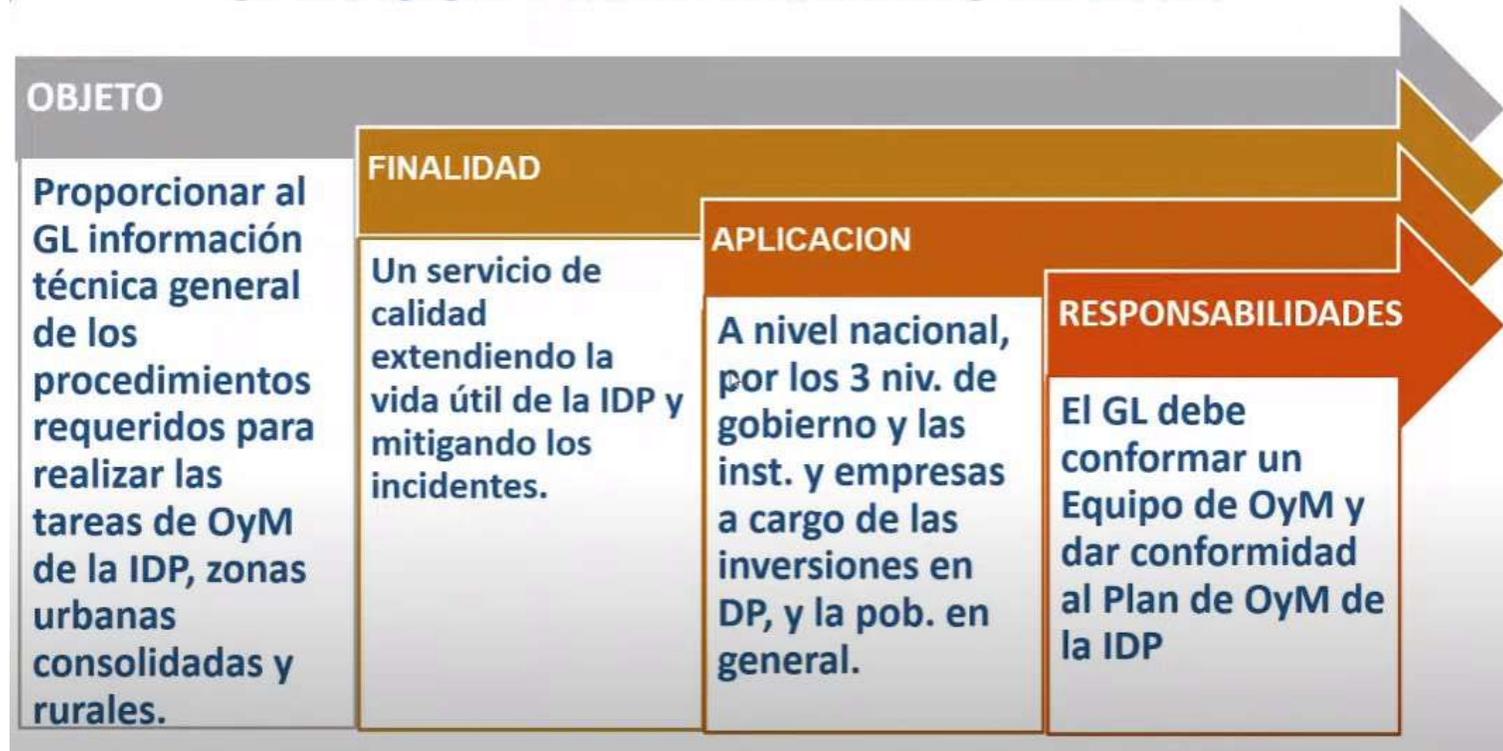
ETAPA DE MANTENIMIENTO

- | | | |
|---|--|---|
| 5 | <p>No existe personal especializado en labores de mantenimiento de la IDP.</p> | <p>No hay disponibilidad presupuestal, por falta de legislación que grave directamente al usuario, para disponer de fondos que permita el pago de técnicos y profesionales.</p> |
|---|--|---|



ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD ORGÁNICA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA IDP



NOTICIA



En el marco de la emergencia por lluvias, EMAPE realizó el mantenimiento del drenaje ubicado en la Vía Expresa Luis Bedoya Reyes, que conecta más de siete distritos de Lima, entre ellos: Lima, Lince, La Victoria, San Isidro, Surquillo, Miraflores, Barranco y Chorrillos.

El alcalde Rafael López Aliaga, dispuso las acciones inmediatas para mitigar el posible efecto negativo del incremento de lluvias en esta importante vía de circulación vehicular, a fin de resguardar el libre tránsito en esta vía.

Se realizó el mantenimiento y limpieza de los 43 drenes, que se encontraban con tierra y basura, a fin de evitar una posible obstrucción y posterior aniego, que perjudicaría a los miles de usuarios.



ALCANCES DE LA NUEVA NORMA DE DRENAJE PLUVIAL EN PERÚ. NTE CE.040

- Gracias por su atención -

28 de noviembre de 2023



Miguel Ángel Gago Lara

Coordinador Técnico Proyecto Drenaje de Chiclayo

Ingeniero Técnico Obras Públicas. Esp. Hidrología; Esp. Construcciones Civiles. Ha trabajado para la empresa de gestión de colectores de Barcelona, redactor del Plan Director de Aguas Pluviales del Área Metropolitana de Barcelona. Diseñador de varios tanques de retención y sistemas de drenaje pluvial. Director técnico durante varios años del Tanque de laminación Joan Gamper en Sant Joan Despí. Director de Proyectos en la División de Redes Urbanas y Saneamiento. **TYPSA**





transportes

agua



edificios y ciudades

energías renovables



medio ambiente



ayuda al desarrollo

Su Grupo Consultor

28 y 29 de Noviembre 2023