

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

970-1: 2013

---

**REQUISITOS DE ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS  
SERVICIOS TÉCNICOS PARA INVERSIONES DE  
ALCANTARILLADO — PARTE 1: REQUISITOS BÁSICOS**

**Requirements of scope and content of technical services for sewer investments  
— Part 1: Basic requirements**

---

ICS: 03.080.99

1. Edición      Octubre 2013  
**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.  
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio  
Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)



Cuban National Bureau of Standards

**NC 970-1: 2013**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **La Norma Cubana NC 970:**

- Consta de las siguientes partes, bajo el título general de Requisitos de Alcance y Contenido de los Servicios Técnicos para Inversiones de Alcantarillado:

Parte 1: Requisitos básicos.

Parte 2: Requisitos del programa/tarea de proyección

Parte 3: Requisitos de las ideas conceptuales.

Parte 4: Requisitos del proyecto de Ingeniería de básica o anteproyecto.

Parte 5: Requisitos del proyecto ingeniería de detalles o ejecutivo.

Parte 6: Requisitos del servicio técnico de control de autor.

Parte 7: Requisitos del servicio técnico de *as built* o según construido.

- Ha sido elaborada en todas sus partes por un grupo de especialistas calificados de las instituciones y entidades de los Ministerios de la Construcción y del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y de otros organismos que tienen más relación con la actividad, bajo la dirección de la Secretaría Ejecutiva del Frente de Proyectos.

### **Esta Parte 1:**

- Fue analizada y acordada por el Comité Técnico de Normalización CTN 106 de Recursos Hidráulicos que preside el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos e integran además representantes de las siguientes entidades:

Ministerio de la Construcción  
Instituto de Planificación Física

Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría  
Oficina Nacional de Normalización

- Toma en consideración los elementos aplicables de la documentación nacional, extranjera e internacional citada en la Bibliografía.

## **© NC, 2013**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## 0 Introducción

**0.1** Hasta la fecha, el contenido de la documentación de las diferentes etapas de los proyectos de Alcantarillado en las poblaciones urbanas en la República de Cuba se regía por normas empresariales y como consecuencia de esto no existía uniformidad en el país. Con esta norma se pretende lograr los siguientes objetivos.

1. Que el contenido de la documentación de proyecto sea uniforme en todo el país independientemente de la entidad que la elabore.
2. Que la documentación de proyecto en cada etapa tenga los elementos mínimos necesarios para poder continuar a una etapa superior y que cumpla con las expectativas para lo cual fue confeccionada.
3. Que además sirva de guía al proyectista en la elaboración del proyecto.

## REQUISITOS DE ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS PARA INVERSIONES DE ALCANTARILLADO — PARTE 1: REQUISITOS BÁSICOS

### 1 Objeto

Esta Norma Cubana se refiere a los requisitos básicos del alcance y contenido de los servicios técnicos para inversiones de alcantarillado de las distintas etapas de documentación técnica y de otros servicios técnicos.

Esta norma está orientada a las inversiones del sistema de alcantarillado y podrá ser también empleada como referencia en otras edificaciones y obras ingenieras y de arquitectura de características similares para las cuales sea válida total o parcialmente.

### 2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, solo es aplicable la edición citada. Para las referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

- NC-ISO 5457 Documentación técnica de productos – Formatos y presentación de los elementos gráficos de dibujo.
- NC 600 Edificaciones – Requisitos de diseño del sistema de drenaje pluvial.
- NC 770 Edificaciones – Requisitos de diseño del sistema de drenaje pluvial urbano.
- NC-ISO 9836 Edificaciones – Normas para su desempeño – Definición y cálculo de índices de áreas y volúmenes.
- NC 775 (Todas las partes) Bases para el diseño y construcción de inversiones turísticas.

### 3 Términos y definiciones

A los efectos de esta norma se establecen los siguientes términos y definiciones:

#### 3.1 Entronque o acometida

Conducto que recoge el albañal del usuario y lo conduce a la cloaca de la calle correspondiente. Los entronques no serán menores de 150 mm de diámetro y con una pendiente mínima de 1,5 %.

#### 3.2 Laterales

Cloaca de la calle que recibe los aportes de albañal de varios entronques o acometidas domiciliarias. El diámetro mínimo de los laterales será de 200 mm con una pendiente mínima que garantice que la velocidad impida el depósito de lodos en las tuberías.

#### 3.3 Cloacas secundarias

Cloacas que reciben los aportes de dos o más laterales. El diámetro mínimo es también de 200 mm y la velocidad es la que impida el depósito de lodos.

NOTA Se denominan igualmente cloacas maestras secundarias.

**3.4 Cloacas maestras**

Cloacas que reciben los aportes de dos o más cloacas secundarias. El diámetro mínimo es también de 200 mm. La velocidad mínima debe ser lo suficientemente alta para que impida los depósitos de lodos.

NOTA Se denominan igualmente cloacas principales.

**3.5 Cloacas interceptoras o colectoras**

Cloacas que reciben los aportes de varias maestras principales. Por lo general son cloacas de tamaño mayor, colocada paralelamente a los cursos naturales de agua o de drenaje y desagüe.

**3.6 Cloaca de reboso o aliviaderos**

Cloacas construidas para conducir los aportes en excesos a las capacidades de conductos, existentes o en casos de emergencia.

**3.7 Emisario de entrada a la planta**

Cloaca de gran tamaño que recoge el aporte total del sistema colector o de varios y lo entrega al sistema de tratamiento.

**3.8 Emisario final**

Es una cloaca de gran tamaño que entrega el volumen total de residuales tratado o no al punto de vertimiento el cual debe cumplir con los establecidos por las normas para el punto de vertimiento.

**3.9 Conjuntos de maquinarias**

Equipos y otros sujetos de fijación, ensamblaje, interconexión, destinados a ejecutar un proceso tecnológico, productivo o de servicio parcial o total, incluye el equipamiento de procesos parciales de carácter integral dentro del proceso general o de procesos auxiliares independientes completos. Pueden extenderse a varios objetos de obra y corresponden a instalaciones de una inversión de alcantarillado a diferencia de los primeros que incumben a la parte edificación.

**3.10 Área de la obra**

Extensión de terreno dentro de cuyo perímetro debe desarrollarse la construcción y montaje del sistema que conforman la inversión de alcantarillado.

**3.11 Área neta parcela**

Extensión de terreno definida por el límite de propiedad de la parcela para la inversión de alcantarillado.

**3.12 Área o superficie ocupada**

Área o superficie determinada por las longitudes horizontales y transversales de las dimensiones externas de la(s) construcción(es) sobre y bajo el terreno. En esta área no están incluidas las partes constructivas que no se proyecten sobre la superficie del terreno, ni las áreas de piscina, parqueo, viales y otras en exteriores no techadas.

NOTA Se denomina igualmente área o superficie cubierta.

**3.13 Área o superficie construida**

Suma de las áreas o superficies construidas de todos los objetos de obra con que cuente la inversión de alcantarillado.

**3.14 Área o superficie total**

Área o superficie de todos los pisos o niveles de la edificación. Se considerarán los niveles que estén completos o parcialmente bajo la tierra, así como terrazas, áreas de servicio y de almacenamiento.

**3.15 Área o superficie útil**

Áreas o superficies que son partes de la edificación que corresponden a un uso o propósito determinado. Estas áreas o superficies se expresan en dimensiones absolutas sin afectarlas por coeficientes o convenciones de reducción y no incluye las paredes. Se clasifican sus usos en públicas, de servicios, técnicas y administrativas y otras.

**3.16 Categoría**

Clasificación de la inversión de alcantarillado atendiendo a la cantidad y la calidad de sus servicios.

**3.17 Cliente**

Persona jurídica que solicita, contrata y paga la prestación de los servicios técnicos y otros que sean necesarios para la ejecución de una inversión de alcantarillado u otro fin. Responsable de la supervisión y control de los servicios técnicos, de construcción y otros, así como del cumplimiento de sus propios compromisos.

**3.18 Coeficiente de ocupación del suelo (COS)**

Relación entre el área ocupada por una construcción o conjuntos de ellas y el área neta de la parcela en que se asienta (n).

**3.19 Coeficiente de utilización del suelo (CUS) o edificabilidad**

Relación entre el área construida por una o conjunto de construcciones, dependiendo de las características de la inversión, y el área neta de la parcela en que se asienta(n).

**3.20 Coordinación**

Actividad realizada por personal calificado del Proyectista vinculado a la prestación del servicio técnico, que permite reunir, programar, coordinar y controlar los esfuerzos de todo el personal del equipo multidisciplinario participante, para conseguir la ejecución eficiente del servicio técnico. Incluye similares actividades que se realizan con otras organizaciones que participan en el servicio técnico.

**3.21 Construcción**

Trabajos (excepto el montaje de equipos tecnológicos) destinados a crear una nueva edificación, instalación u otra, así como los ejecutados en las existentes para ampliación, modernización, reposición o reparación. Incluye la demolición de obras o parte de las mismas, necesarias en los trabajos de construcción.

**3.22 Densidad de la población**

Cantidad de habitantes por hectárea.

NOTA En poblaciones pequeñas, la densidad de población es uniforme. En las ciudades se deben estudiar, de acuerdo con la zonificación de la ciudad, las densidades de población en cada una de las zonas. Igual ocurre en las redes de acueducto. En el plano topográfico de la ciudad se debe delimitar mediante una serie de trazos de convención especial, las diversas zonas.

-En ciudades pequeñas y poblaciones, la densidad fluctúa entre 120 y 200 habitantes por hectárea.

-En la ciudad de La Habana la densidad es de aproximadamente entre 110 y 380 habitantes por hectárea.

### 3.23 Inversión de alcantarillado

Conjunto de obras e instalaciones necesarias en las poblaciones e instalaciones industriales para evacuar las aguas residuales y las pluviales. Si se emplean conductos para evacuar los dos tipos de aguas, se denomina alcantarillado combinado. En los casos en que se emplean conductos diferentes se denomina alcantarillado separativo.

Comprende el establecimiento destinado a la prestación de servicios de alcantarillado y otros fines, no pudiéndose considerar como domiciliario en ningún caso.

NOTA Las aguas que evacua un sistema de alcantarillado pueden tener varias procedencias:

- Las designadas como aguas negras domésticas provenientes de baños, lavaderos, cocinas, excusados y otros.
- Las designadas como aguas negras industriales provenientes de los residuos de los procesos industriales.
- Las provenientes de las aguas de lluvias.

### 3.24 Sistemas de alcantarillado

Para una ciudad o población es el conjunto de conductos destinados a recibir y evacuar las aguas de desecho o aquellas que por uno u otro motivo pueden causar perjuicio a la localidad.

NOTA 1 Un alcantarillado que conduce solamente aguas negras domésticas y residuos industriales se denomina alcantarillado sanitario.

NOTA 2 Un alcantarillado que conduce solamente aguas de lluvias, se denomina alcantarillado pluvial o drenaje pluvial

NOTA 3 Un alcantarillado que conduzca simultáneamente, por el mismo conducto, aguas negras domésticas, residuos industriales y agua de lluvias se denomina alcantarillado combinado.

### 3.25 Equipo o equipamiento de la inversión de alcantarillado

Equipos y maquinarias instalados que brindan un trabajo o ejecutan una función necesaria dentro de un flujo o sistema tecnológico o de servicio para que éste pueda cumplir su cometido.

### 3.26 Especificaciones

Documentación escrita del servicio técnico de proyección o diseño, que establece la calidad y las características técnicas de los equipos, medios, materiales y de cualquier tipo de trabajo expresado en el servicio técnico.

### 3.27 Facilidades temporales

Edificaciones, instalaciones, talleres de apoyo y otras construcciones auxiliares ubicadas en el área de la obra o aledañas a ésta, que sirven al propósito de la construcción, ejecución y puesta en explotación de la inversión de alcantarillado, que serán desactivadas al finalizar la misma.

### 3.28 Instalación

Conjunto de maquinarias, equipos, medios y otros elementos de ensamblaje, fijación e interconexión, destinado a un proceso tecnológico o de servicios, así como comprende el equipamiento que realiza procesos parciales de carácter integral o auxiliar dentro del proceso tecnológico o de servicio general, que debe ser montados y probados. Como ejemplo de instalaciones tenemos las de aire acondicionado, bombas, hidráulicas y otras.

**3.29 Modalidad**

Clasificación de alternativas de inversiones de servicio de alcantarillado, atendiendo a las características del servicio, como por ejemplo: empresa, villa y otros.

**3.30 Montaje**

Conjunto de operaciones dirigidas a situar, fijar y acoplar equipos, máquinas, materiales y otros medios de ingeniería y equipos tecnológicos con sus complementos, que son determinados por una documentación técnica

**3.31 NPPE**

Número de planos por especialidad.

**3.32 Objeto de obra**

Edificación u otra construcción que compone la inversión de alcantarillado, con función diferenciada reconocida y límites físicos precisos, que posee documentación técnica y presupuesto propios. En ellos se considera la parte de construcción civil e incluyen las instalaciones, independientes de la tecnología, que son propias de cada edificación, como las hidráulicas, sanitarias, alumbrado y otras.

**3.33 Projectista**

Persona jurídica o natural que está calificada y autorizada por la legislación vigente a prestar los servicios técnicos de proyección, diseño, ingeniería y consultoría para inversiones, con la responsabilidad contractual de su ejecución o prestación. Se denomina también Projectista al ejecutor del servicio técnico de proyección o diseño tecnológico, de arquitectura de interiores, exteriores y otros, que pueden ser desarrollados por personal técnico de arquitectura, ingeniería u otras especialidades afines al tipo de servicio técnico.

**3.34 Projectista general o ingeniero principal**

Directivo o funcionario directivo técnico del Projectista encargado de organizar, dirigir y controlar la prestación de servicios técnicos completos o parciales de proyección, diseño y otros para una inversión de alcantarillado, según el alcance del trabajo contratado. Representa a su entidad ante los demás participantes del proceso inversionista y coordina a todas las entidades participantes en el servicio técnico. Este personal se denomina también Ingeniero Principal Director o Gerente de proyecto.

**3.35 Servicio de proyección o diseño para inversión**

Servicio técnico que conceptualiza y define la totalidad o parte de las inversiones y los elementos a los cuales van dirigidos y permite su ejecución. Es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las inversiones / obras, justificando las soluciones propuestas de acuerdo con las normativas técnicas aplicables. Comprende la documentación técnica de los servicios técnicos de proyección y/o diseño para los distintos objetos de obra y agrupaciones productivas, equipamiento, mobiliario y otros, así como cualquier otro tipo de actividad que se elabore por medio de una documentación técnica, como ejemplo: diseño de arquitectura de interiores, exteriores, paisajismo y otras. Los servicios de proyección y diseño se dividen en etapas que pueden fusionarse.

NOTA En los servicios de proyección o diseño que se desarrollen o completen mediante proyectos o diseños parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías o instalaciones específicas, se mantendrá entre todos la necesaria coordinación para evitar que se produzca una duplicidad en la

documentación técnica, si se cumplimenta el alcance normado y/o las condiciones inicialmente pactadas. La documentación técnica de los servicios técnicos de proyección y diseño está protegida por la legislación vigente como propiedad intelectual.

### **3.36 Servicio técnico**

Trabajo técnico-profesional de las distintas especialidades afines al servicio técnico de proyección, diseño, ingeniería y/o consultoría que el Proyectista presta acorde a sus conocimientos y competencia. Los servicios técnicos pueden abarcar etapas previas y posteriores a la ejecución de la inversión de alcantarillado y/o durante la explotación de un objetivo existente, las que pueden determinar el alcance para el servicio técnico según lo regulado como servicio completo, parcial o independiente.

### **3.37 Sistema**

Conjunto de equipos e instalaciones para darle servicio a equipos, talleres, agrupaciones de servicios, áreas o la inversión de alcantarillado completa.

## **4 Concepciones básicas del alcance y contenido de los servicios técnicos**

**4.1** Esta norma se empleará por todos los participantes nacionales y extranjeros del proceso de ejecución de inversiones para alcantarillado, siendo por tanto las responsabilidades de cada uno, las que a continuación se especifican:

- Del Cliente, en proveer y definir por su cuenta al Proyectista toda la información necesaria para que éste último preste eficazmente los servicios técnicos solicitados;
- Del Proyectista, en garantizar la calidad de la documentación y de los servicios técnicos prestados y la eficiencia de las soluciones técnicas previstas en los mismos;
- Del Suministrador, en tener las condiciones necesarias para que con las especificaciones y demás documentación técnica del Proyectista prepare, oferte, valore, entregue la información técnica necesaria, contrate y entregue los suministros con la calidad requerida y dentro del precio y los plazos programados;
- Del Contratista y del Constructor, en poseer las condiciones necesarias para que con la documentación técnica emitida por el Proyectista prepare, oferte, contrate y ejecute.

**4.2** Todo servicio técnico contratado para una inversión de alcantarillado se basará en el Programa / Tarea de Proyección entregado por el Cliente, ya sea elaborado por él o se obtenga como resultado de un servicio técnico independiente adicional y que le contrate con este fin al Proyectista.

**4.3** El alcance del Programa/Tarea de Proyección regulado en la presente Norma podrá ser complementado por las soluciones que se deriven de las siguientes etapas iniciales o preliminares de ejecución del servicio técnico, según la práctica internacional vigente, lo cual deberá ser previsto en las condiciones iniciales convenidas en contrato.

**4.4** Las etapas de proyección y diseño se desarrollan a partir del Programa / Tarea de Proyección y tendrán toda la información de las especialidades que participan en el servicio técnico, así como cumplirán los documentos de las aprobaciones de las etapas de documentación técnica anterior a la que se ejecuta, realizadas por un Comité de Expertos Estatal y/o el Grupo Técnico del acueducto y alcantarillado, así como otros Organismos rectores competentes, según regula la legislación nacional vigente.

**4.5** La especialidad de Diseño de Interiores y exteriores del sistema de alcantarillado se especifica en una de las Partes de la presente Norma por su carácter multidisciplinario y sus características propias al estar a su vez vinculada a diferentes especialidades, tecnologías y actividades técnicas y debiéndose definir ésta en el Programa/Tarea de Proyección el alcance de esta documentación técnica. Las distintas especialidades y tecnologías referidas anteriormente son entre otras las partes hidrotecnia, arquitectónica, de interiores, ambientación, incluida la estructura y mecánica eléctrica; estación de bombeo, enseres, accesorios y otros, así como iluminación, comunicaciones, y otras tecnologías.

**4.6** Cada una de estas etapas de documentación técnica que comprende las anteriores y significa un mayor grado de definición y concreción de las mismas, según sea el momento de su desarrollo, pudiendo cada etapa o agrupación de ellas, constituir por sí mismas un servicio parcial y/o independiente. La elaboración de cada etapa de la documentación técnica se realizará con la debida interrelación y compatibilización entre las distintas especialidades técnicas, tecnológicas y participantes según el tipo de inversión de alcantarillado que se plantee, en el alcance y contenido que se regula, incluyendo el diseño de interiores, paisajismo y otras especialidades tecnológicas requeridas por los distintos sistemas e instalaciones de la inversión alcantarillado.

**4.7** Las documentaciones técnicas de la proyección general de la inversión de alcantarillado y de su diseño de interiores están concebidas en tres etapas que se señalan a continuación, donde además se expone la interrelación y simultaneidad que se regula en la presente Norma en la elaboración de ambos servicios técnicos de proyección y de diseño.

Ideas Conceptuales	Diseño Preliminar
Proyecto de Ingeniería Básica	Diseño Básico
Proyecto de Ingeniería de Detalles	Diseño Ejecutivo

La documentación técnica de las Ideas Conceptuales de la inversión y del Diseño Preliminar de Interiores se integran en una misma, debiéndose presentar como una información única.

**4.8** De las etapas de proyección y diseño señaladas en el apartado anterior pueden surgir lineamientos y otros elementos que deben ser considerados en la siguiente etapa de documentación técnica y que pueden precisar o complementar el Programa/Tarea de Proyección inicial concebido para las distintas especialidades. Esta posible opción o alternativa de trabajo y desarrollo de la proyección / diseño debe estar previamente acordada entre las Partes desde la contratación del servicio técnico. Por el vínculo señalado del Diseño de Interiores y exteriores con diferentes especialidades de la inversión, la Norma regula sus siguientes etapas de documentación técnica, denominadas Diseños Básico y Ejecutivo, como un servicio técnico especializado independiente que respectivamente se interrelaciona con las etapas de Proyecto de Ingeniería Básica y Proyecto de Ingeniería de Detalles de la inversión general.

**4.9** La documentación técnica se elaborará según lo establecido en las Bases para el Diseño y Construcción de Inversiones de Alcantarillado, las NC-ISO 5457, NC 600, NC 770, NC-ISO 9836 y NC 775, así como en el Sistema de Precios de la Construcción de la República de Cuba (PRECONS). Resolución No. V 64 de 1998 del Ministerio de Finanzas y Precios, las que se emplearán también en la selección de los equipos, medios y otras partes de la inversión, así como considerarán las condiciones ambientales y de seguridad que deben ser necesarias y suficientes para garantizar de forma estable su operación y el mantenimiento. Los equipos, medios, materiales y demás suministros serán tropicalizados y a prueba de corrosión en atmósfera salitrosa de acuerdo a las normativas y demás condicionales de agresividad y clima tropical húmedo vigentes

en Cuba.

**4.10** Todos los documentos normativos o regulaciones técnicas nacionales y extranjeras no contemplados en las Bases para el Diseño y Construcción de Inversiones de Alcantarillado y/o en los Requisitos de Alcance y Contenido de los Servicios Técnicos que se pretendan utilizar total o parcialmente en los mismos deberán ser evaluadas validadas y/o aprobadas antes del inicio de la etapa de documentación técnica que corresponda, según se establece en la legislación y regulaciones nacionales vigentes sobre este tema. Se recomienda precisar este tema y cumplimentar lo anteriormente señalado en la etapa de elaboración y conciliación del Programa / Tarea de Proyección, aunque siempre es válido su cumplimiento en cualquier otra etapa de la proyección o diseño de la inversión de alcantarillado.

**4.11** Todos los servicios de proyección, diseño y otros servicios técnicos relacionados con la inversión de alcantarillado estarán bajo la dirección técnica y organizativa única del Ingeniero Principal de la Inversión, ya sean realizados por la propia entidad Proyectista y/o con el concurso de terceros.

En el alcance de estos servicios técnicos se prevé la participación de todas las entidades que sean necesarias al mismo, incluyendo las que suministran instalaciones en paquetes de equipos y materiales, completamiento del servicio técnico de proyección / diseño o elaboración de su etapa ejecutiva y los que pueden llegar hasta los servicios de construcción / montaje y posventa. El Ingeniero Principal de la inversión de alcantarillado dirigirá las distintas especialidades y entidades participantes en el servicio técnico y desarrollará todas las coordinaciones entre las mismas, a fin de lograr la máxima integralidad, compatibilidad y calidad de las soluciones técnicas, de la imagen de la inversión de alcantarillado y evitar repeticiones o duplicidades innecesarias. De igual manera se desarrollarán los trabajos con las distintas especialidades participantes en el propio Diseño de Interiores, pudiendo existir un coordinador o Ingeniero Principal de esta parte de la inversión de alcantarillado.

**4.12** Las documentaciones técnicas del servicio de proyección en las etapas de Ideas Conceptuales, Proyecto de Ingeniería Básica, Proyecto de Ingeniería de Detalles y As Built o Según Construido, así como en los servicios de Control de Autor abarcan las especialidades de: Plan General, Paisajismo, Movimiento de Tierra, Viales, Topografía, Arquitectura, incluyendo el Diseño de Interiores, Estructura, Hidráulica, Sanitaria, Mecánica, Electro-energética, Automática, Instrumentación, sub etapa.

**4.13** En las etapas de Proyecto de Ingeniería de Detalles y o Diseño Ejecutivo se prevé una posible sub etapa que denominamos Documentación Ejecutiva Complementaria que comprende determinados detalles finales pendientes por precisiones en definiciones de los suministros y/o de otros elementos o detalles que no provoquen modificaciones a lo entregado. Esta sub etapa no debe sobrepasar el 5 % de la documentación técnica del Proyecto de Ingeniería de Detalles y/o del Diseño Ejecutivo

**4.14** Se regula también una etapa adicional y opcional de Documentación Técnica de Taller o Fabricación referida a la realización de la documentación ejecutiva de la fabricación de mobiliario, medios estándar y no estándar, equipos, accesorios y otros medios similares que normalmente exigen este proceso de diseño de detalle vinculado a la tecnología de fabricación o producción, pero que se derivan de la conceptualización o de diseños/proyectos básicos de la inversión alcantarillado.

**4.15** En dependencia del tipo de inversión de alcantarillado puede ser necesario la elaboración de otros tipos de documentación técnica o la prestación de otros servicios técnicos no incluidos en estos Requisitos de Alcance y Contenido en temas de diseño, estudios, investigaciones ingenieras y tecnológicas, así como aquellos otros que sean necesarios para el cabal e integral cumplimiento de los objetivos fundamentales de la inversión. Estos tipos de documentación técnica están relacionados con temas como sistemas en las definiciones tecnológicas y de suministros del equipamiento.

**4.16** Las líneas de suministros deberán comenzar a definirse desde el Programa/Tarea de Proyección, teniendo como momento fundamental para su precisión, modificación y/o adición la aprobación del Proyecto de Ingeniería Básica y/o Diseño Básico para asegurar que el Proyecto de Ingeniería de Detalles y/o Diseño Ejecutivo se inicie, desarrolle y concluya adecuadamente con la información necesaria para la ejecución de la respectivas obligaciones, así como aquella que el Cliente solicite su obtención por el Proyectista como un servicio técnico adicional e independiente.

**4.17** Los presupuestos de las distintas etapas de la documentación técnica de los servicios de proyección y diseño se emitirán dentro de los márgenes de aproximación o desviación que se señalan a continuación. Esta documentación presupuestaria permitirá fundamentar y realizar los diferentes niveles de estudios de factibilidad técnico-económica de la inversión del alcantarillado, mostrándose a continuación las relaciones existentes entre estos estudios y las etapas de proyección.

<u>ETAPA DE PROYECCIÓN</u>	<u>MARGEN</u>	<u>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA</u>
Ideas Conceptuales	Hasta el $\pm$ 30%	
Estudio de Pre-factibilidad		
Proyecto Ingeniería Básica	Hasta el $\pm$ 20%	Estudio de Factibilidad
Proyecto Ingeniería de Detalles	Hasta el $\pm$ 10%	

La fiabilidad del presupuesto o estimación económica de cada etapa dependerá de la concreción por ambas Partes de los distintos elementos a tener en cuenta en el mismo, como las tecnologías, suministros y otros aspectos que influyan.

**4.18** Esta Norma abarca también el alcance y contenido de los servicios de Control de Autor y de As Built o Según Construido válidos para los servicios de proyección y de diseño señalados anteriormente.

**4.19** En las Partes de esta Norma se regula la máxima cantidad de documentación técnica de las distintas especialidades en cada etapa, alcance que ha sido avalado como el necesario para concebir, proyectar/diseñar, valorar, contratar, construir, montar, operar, mantener y para cualquier otro futuro trabajo en la inversión de alcantarillado, satisfaciendo las necesidades de los participantes de este proceso inversionista y de la explotación. Toda variación de la información, en adición, exclusión o modificación de la especificada en las distintas Partes de la Norma que sea solicitada, se considera una modificación de la Norma y deberá ser aprobada antes de iniciar la ejecución de la respectiva etapa de proyección / diseño, en la forma en que se prevé en la Norma.

**4.20** La documentación técnica se elaborará considerando los requerimientos para la puesta en marcha y la operación o explotación de la inversión de alcantarillado. Esto determina que las soluciones definitivas de equipos, instalaciones, sistemas, edificaciones, talleres y el total de la inversión de alcantarillado se deberán contemplar los aspectos de carácter eventual que se

empleen en trabajos de mantenimiento, reparación y operación.

## **5 Regulaciones generales sobre la cantidad de documentos.**

**5.1** La documentación técnica se sintetizará al máximo posible, con la claridad y el nivel de información requerido, evitando repeticiones y que lo que sea imprescindible exponer en una escala superior a la señalada en las Partes de la Norma, se basará en una indispensable y fundamentada necesidad de aclaración e interpretación complementaria.

**5.2** Se regula un indicador directivo básico para cuantificar la documentación técnica gráfica imprescindible de las distintas etapas y especialidades de la inversión, denominado Índice de Número de Planos.

**5.3** El indicador NPPE está basado en la experiencia de los servicios técnicos de proyección y diseño prestados por entidades nacionales y extranjeras a las inversiones de alcantarillado construidas en más de una década o que están en vías de construcción

**5.4** Los indicadores NPPE a considerar como promedio y en dependencia de las características de inversiones de alcantarillado de servicios son los siguientes:

**5.5** Puede tomarse como indicativo que el conjunto de la documentación técnica de las especialidades de Parte tecnológica, Parte mecánica, Parte Estructural y Parte eléctrica, Topografía, puede llegar a representar alrededor del 60 % del total de planos y las restantes especialidades abarcan el restante porcentaje.

**5.6** El número de ejemplares normado para el servicio de proyección y diseño es de seis (6) para documentación escrita y gráfica y hasta dos (2) ejemplares para los cálculos. No obstante lo anterior, las Partes podrán convenir otro número de ejemplares en cada etapa de los servicios de proyección y diseño. Se deberá considerar un servicio de copias adicional el caso en que la cantidad de ejemplares sea superior señalada anteriormente. Los ejemplares y/o copias digitales no están comprendidas en el alcance de los servicios técnicos y requerirán de acuerdo adicional entre las Partes precisando en contrato las condiciones de protección de la propiedad intelectual y otros aspectos de interés del Proyectista.

## **6 Organización de la documentación técnica**

La documentación técnica de las diferentes etapas de proyección y diseño se organizará en una carpeta y/o en varias carpetas numeradas en orden consecutivo.

La primera carpeta contendrá una lista de las carpetas sucesivas y una lista de los documentos contenidos en cada carpeta. Cada carpeta se iniciará con un índice de la documentación escrita y una lista de la documentación gráfica que contenga.

**6.1** Tanto la documentación técnica general como la específica que contenga cada carpeta quedará identificada con impresos en un lugar de fácil localización con el número de la carpeta, el nombre de la inversión alcantarillado, la identificación del Proyectista, el tipo y/o etapa del servicio técnico, la especialidad a la que corresponda y otros aspectos pactados por las Partes contrato.

## 7 Sistema de unidades

Se utilizará el Sistema Internacional de Unidades (SI) en la documentación técnica gráfica y escrita, con excepción de los planos de tuberías, donde los diámetros se expresarán en pulgadas, indicándose entre paréntesis su valor en mm (milímetros). De utilizarse tuberías y accesorios en sistema métrico, los diámetros se expresarán en mm, sin paréntesis

## 8 Idiomas

**8.1** La documentación técnica escrita y gráfica, se entregará en idioma español y en inglés en caso de ser elaborada por un Proyectista extranjero.

**8.2** Los catálogos serán en español. De no existir en este idioma serán en inglés.

**8.3** Las normas serán en idioma español. De emplearse una norma extranjera aprobada por inexistencia de una norma similar cubana, deberá ser traducida por una organización acreditada.

**8.4** La correspondencia, será en idioma español.

## 9 Escalas

Las escalas a utilizar en la documentación técnica gráfica de cada etapa y especialidad de los servicios de proyección y diseño se establecen en las respectivas Partes de esta Norma.

## 10 Ordenamiento de la documentación técnica

**10.1** Se elaborarán listas con todos los símbolos, unidades, abreviaturas y bibliografías utilizadas en los documentos escritos y gráficos para todos los alcances de documentación técnica, señalando fuentes de información, equivalencias y significado. Cada lista se incluirá en el grupo de planos o documentos de la correspondiente especialidad.

**10.2** La división de la documentación técnica en diferentes carpetas, responderá al criterio de clasificar, en primer término, por especialidades, así como dentro de éstas se agrupará por secciones, áreas y demás unidades que integren la inversión de alcantarillado y, dentro de la anterior, se organizará por equipos unitarios u obras principales dentro de cada sección, área, unidad u obra.

**10.3** Los símbolos y las abreviaturas incluirán los especificados por los requisitos de las diferentes especialidades regulados en las Bases para el Diseño y Construcción de Inversiones de Alcantarillado y las NC 770, NC-ISO 9836 y NC 775.

## 11 Sistemas para el replanteo de la obra de inversión del alcantarillado. Sistema de coordenadas

Todos los objetos de obras, edificaciones, instalaciones y equipos de la inversión, así como la base de construcción y montaje estarán referidos al sistema de coordenadas del plano topográfico básico. Podrán usarse los sistemas de coordenadas ortogonales o líneas bases de replanteo y aplicar distintos esquemas específicos a partir de éstos.

**11.1** En la documentación técnica de todas las especialidades ingenieras deberán aparecer las

indicaciones para el replanteo.

**11.2** La documentación técnica deberá prever en un sistema de coordenadas cartesianas ortogonales de replanteo, donde los valores de X estarán representados por las abscisas y los de Y por las ordenadas. Este sistema deberá expresar toda la obra en el primer cuadrante, o sea, las abscisas y ordenadas serán todas positivas para todos los puntos de la obra. Todos los objetos de obra tendrán los ejes longitudinales y transversales diferenciados unos con letras sobre el eje de la Y en orden ascendente y los otros con números sobre el eje de las X y en orden de izquierda a derecha tomando como referencia el centro de coordenadas.

**11.3** El sistema de coordenadas deberá estar referido al sistema en que estén los planos topográficos, según lo acordado en contrato. El sistema de coordenadas deberá estar suficientemente cercano a la obra para efectuar el mínimo de operaciones de campo.

**11.4** Las coordenadas deberán tener una diferencia sustancial entre ellas, de tal forma que garanticen una distinción adecuada. Por ejemplo, cada unidad de las X: 1000 y de 200 la de las Y.

**11.5** Las obras que por su extensión o características lo requieran, podrán contar con más de un sistema de ejes coordenados para replanteo, teniendo cuidado que dichos sistemas no se interfieran entre sí.

**11.6** El Proyectista deberá prever la situación de una o varias líneas bases referidas al sistema de coordenadas del levantamiento topográfico, que garanticen el replanteo de todos los elementos necesarios a la obra. A partir de esas líneas bases se determinarán los esquemas específicos para el replanteo de los distintos objetos de obra u otros elementos para la ejecución, incluidos los casos de replanteo de los viales de acceso o interiores.

**11.7** El diagrama de coordenadas de estas líneas bases deberá estar suficientemente cerca de los objetivos de replanteo para garantizar mediciones cortas y precisas, con las marcas de sus puntos de origen y cierre.

**11.8** En el caso que sea determinante el uso de otros sistemas de replanteo, éstos siempre se deberán relacionar con el sistema de coordenadas del plano básico.

### Bibliografía

- [1] Decreto Ley No. 5/77 Reglamento del Proceso Inversionista.
- [2] Resolución No. 91/06 del MEP Indicaciones para el Proceso Inversionista.
- [3] NC 53 – 91/1983. Determinación de la Demanda de Agua Potable en Poblaciones. En revisión.
- [4] NC-ISO 5455- 2004. Dibujo Técnico --- Escalas.
- [5] NC 69 (Todas las partes) Requisitos de Alcance y Contenido de los Servicios Técnicos para Inversiones Turísticas.
- [6] Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS-2000 Sección II B. Sistemas de Acueducto. República de Colombia.
- [7] Reglamento del Control de Autor – Octubre 1978 – Emitido por el Comité Estatal de la Construcción (CEC).
- [8] Reglamento del Control Técnico de Obras – Octubre 1978 – Emitido por el Comité Estatal de la Construcción (CEC).
- [9] Regulaciones de la Construcción sobre el alcance y contenido de la documentación de proyectos de un grado RC1001 Obras de Arquitectura emitidas por el MICONS en el año 1982.
- [10] Tarea de Proyección, Proyecto Técnico y Proyecto Ejecutivo emitidos por el Comité Estatal de la Construcción (CEC) en Octubre de 1977.