

INTRODUCCIÓN A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Geraldo E. Jusino Arroyo, PE

RESUMEN

Las especificaciones técnicas de construcción pueden ser un tema árido, extenso y complejo. Sin embargo, son escritas siguiendo formatos y modelos estándares desarrollados para transmitir enormes cantidades de información de manera coordinada, eficaz y consistente. Este artículo pretende introducir, de una forma amena, a los profesionales de la industria de la construcción al análisis, interpretación, redacción y coordinación de especificaciones técnicas de construcción utilizadas en casi cualquier tipo de proyecto en Puerto Rico. Los temas incluidos son pertinentes en prácticamente todas las ramas de la industria, inclusive, y sin limitarse, a la arquitectura, ingeniería civil, estructural, ambiental, mecánica, eléctrica, estimados de costos, construcción y gerencia de proyectos. El éxito y costo efectividad de los documentos de construcción en un proyecto se alcanzan con una comunicación apropiada de la intención de diseño de parte de los arquitectos o ingenieros hacia el contratista y otros participantes del proyecto.

ABSTRACT

The technical specifications for construction can be a harsh, vast and complex subject. However, they are written following standard formats and models developed to successfully transmit huge amounts of information in a coordinated, efficient and consistent manner. This article aims to introduce construction industry professionals in an enjoyable way to the analysis, interpretation, drafting and coordination of technical construction specifications used in almost any type of project in Puerto Rico. Topics included are relevant in almost all branches of industry, including but not limited to architecture, civil, structural, environmental, mechanical, electrical, cost estimates, construction and project management. The success and cost effectiveness of construction documents in a project is achieved through proper communication of design intent of the architects or engineers to the contractor and other project participants.

PALABRAS CLAVE: Especificaciones Técnicas, Formatos, Especificaciones Maestras, Especificador de Construcción.

Introducción

“Alicia... había echado un par de ojeadas al libro que su hermana estaba leyendo, pero no tenía dibujos ni diálogos. «¿Y de qué sirve un libro sin dibujos ni diálogos?, se preguntaba Alicia [1]».” Las especificaciones técnicas de construcción, a diferencia de los planos, y al igual que el libro que la hermana de Alicia estaba leyendo, normalmente no contienen dibujos

ni figuras. En realidad, son una receta que describe las características de un producto, elemento constructivo o sistema que complementa las representaciones gráficas ilustradas en los planos. Las especificaciones técnicas son documentos que proveen los requisitos cualitativos de lo que se desea comprar, construir o crear. Al especificar, describimos o definimos un objeto, idea o concepto a tal grado de detalle que sea fácilmente comprendido por la mayoría de las personas, teniendo en cuenta que será leído por profesionales de diferentes ámbitos laborales y con diversos grados de preparación técnica y académica. Para algunos, como Alicia, los documentos sin dibujos ni diálogos pueden parecer inútiles, y es por eso que este artículo pretende aventurar a profesionales y técnicos deseosos de aprender sobre conceptos básicos de las especificaciones técnicas utilizadas actualmente en la industria de la construcción en Puerto Rico.

Breve historia de las especificaciones técnicas de construcción

Las especificaciones técnicas son tan antiguas como la historia de la construcción. En la Biblia, el mismo Génesis sirvió de ficha técnica cuando Dios le especificó a Noé como debía construir el arca.

“6:14 Haz para ti un arca de madera de ciprés; en el arca dispondrás celditas y la calafatearás con brea por dentro y por fuera.

6:15 Estas serán sus medidas: Longitud del arca, ciento cincuenta metros; ancho, veinticinco metros; alto, quince metros.

6:16 Al arca le pondrás un techo y le dejarás medio metro de entretecho, pondrás la puerta del arca en un costado y harás un primer piso, un segundo y un tercero. [2]”

La madera de ciprés es el material de construcción especificado y el calafateo con brea es la impermeabilización necesaria para que el arca no hiciera agua durante el diluvio. La longitud, ancho y alto especificado, así como la localización de la ventana, la puerta y la cantidad de pisos para el arca, están indicados en el Génesis textualmente, ya que la Biblia tampoco incluía figuras, dibujos o planos del arca. Este pasaje nos da una idea de la importancia que tiene para el éxito de un proyecto transmitir adecuadamente al contratista los datos técnicos de lo que se va a construir.

Históricamente, igual que en el episodio del arca de Noé, la información técnica detallada se transmitía verbalmente

y las instrucciones las impartía el arquitecto o ingeniero jefe de la obra, que muchas veces estaba a cargo tanto del diseño como de la fabricación de los productos y de casi todos los aspectos de la construcción. Antes que la tecnología hiciera posible la reproducción de documentos de construcción, cada plano y texto debía ser tediosamente copiado a mano para proveer copias adicionales a los que ejecutarían la obra. Con la llegada de la industrialización y, luego de la Segunda Guerra Mundial, la necesidad de estandarizar los materiales y procedimientos necesarios para construir, dio paso el desarrollo de lo que hoy conocemos como especificaciones técnicas de construcción.

Datos básicos sobre especificaciones técnicas de construcción

En un proyecto de construcción, remodelación o reconstrucción formal, que incluya los servicios de un arquitecto o ingeniero y que se lleve a cabo mediante uno de los procesos tradicionales como el de Diseño-Subasta-Construcción, será necesario preparar un manual de proyecto y un juego de planos. Con frecuencia, el manual del proyecto es llamado meramente el “libro de especificaciones” pero este contiene mucho más que eso. La Figura 1 ilustra un depósito de manuales de proyecto que datan desde el 1977.



Figura 1. Manuales de Proyecto en una oficina de Arquitectos e Ingenieros.

Este “Manual” consta de tres partes. La primera contiene los requisitos de subasta, la segunda los requisitos de contratación y finalmente, la tercera, las especificaciones técnicas. Los requisitos de subasta incluyen la invitación que se les hace a los licitadores para ofrecer propuestas y un resumen del trabajo a realizar e instrucciones de cómo,

cuándo y dónde entregar sus propuestas. Los requisitos de contratación esencialmente incluyen el contrato, las condiciones generales y los requisitos de seguros. Los requisitos de subasta y los requisitos de contratación no son especificaciones técnicas. Comúnmente, estos documentos se preparan en coordinación con el dueño, el consejero legal del dueño y su compañía aseguradora. Al profesional que está a cargo de producir y ensamblar el manual del proyecto se le conoce como el especificador de construcción.



Figura 2. Manual de proyecto y juego de dibujos de un proyecto público de infraestructura; coordinados y listos para enviarse a subasta.

El manual del proyecto contiene documentos textuales y el juego de dibujos contiene los documentos gráficos. Es posible que el manual del proyecto incluya figuras, imágenes y dibujos esquemáticos; es usual que los dibujos incluyan algunas notas generales. La combinación coordinada de estos documentos hace posible expresar la intención del diseño, llevar a cabo el proceso de subasta, firmar un contrato de construcción entre el contratista y el dueño para, finalmente, construir la obra. (Figura 2)

¿Qué son las especificaciones técnicas de construcción, cómo se escriben y a qué se parecen?

Las especificaciones técnicas de construcción describen lo que se va a construir cualitativamente y a diferencia de los planos, normalmente, no contienen dibujos ni figuras. La Figura 3 es un ejemplo típico de cómo luce un manual de proyecto.



Figura 3. Especificación técnica de construcción en un manual de proyecto.

Las especificaciones técnicas se incorporan al manual del proyecto y sirven durante el proceso de subasta para que los licitadores puedan estimar costos y presentar su propuesta. Eventualmente, estas especificaciones servirán de guía para ejecutar el trabajo durante la fase de construcción del proyecto.

Para lograr especificaciones de construcción competentes se requiere el uso correcto del vocabulario y la gramática de manera que se construyan oraciones y párrafos correctos. Al redactar una especificación, se debe utilizar el modo imperativo del verbo consistentemente a lo largo de todo el documento. El modo imperativo se utiliza para expresar órdenes, mandatos o deseos y siempre se hará referencia a un tiempo actual, ya que es imposible dar órdenes en un tiempo pasado o futuro. Mediante el modo imperativo, el especificador de construcción busca producir una reacción determinada del oyente, que en este caso es el contratista a cargo de la obra. Esta acción es la ejecución de un trabajo específico para el cual se redactó la especificación.

Cada partida de trabajo en un proyecto debe tener su propia especificación técnica. Por ejemplo si un proyecto consiste de una estructura de hormigón reforzado, el manual del proyecto debe contener la especificación técnica 03 30 00 – Hormigón Colocado en Sitio (03 30 00 – Cast-in Place Concrete), entre otras. Por otro lado, si la estructura es de acero entonces se debe incorporar la especificación 05 10 00 – Armazón de Acero Estructural (05 10 00 – Structural Metal Framing).

Existen cuatro métodos distintos para especificar en construcción:

A. **Especificación Descriptiva:** En este método se describen las propiedades exactas de los productos a incorporarse en un proyecto pero no se indica la marca y el modelo comercial. Este método se puede usar tanto para proyectos públicos como privados.

B. **Especificación de Referencia a Estándar:** En este método se hace referencia a un estándar aceptado en la industria de la construcción (por ejemplo: ASTM, UL, ACI, ANSI, NFPA y AASHTO, entre otros) con el que los productos deben cumplir y bajo el que se medirá su desempeño. Este método se puede usar tanto para proyectos públicos como privados.

C. **Especificación Propietaria:** En este método se indica exactamente la marca y el modelo del producto a incorporar en el proyecto. Las especificaciones propietarias pueden ser abiertas o cerradas. En las abiertas se incluye una lista de una o más marcas y modelos de productos, pero también se aceptan substituciones de productos propuestos por el contratista. En esta especificación encontramos la cláusula “or equal”. En las cerradas se incluye una lista de uno o más marcas y modelos de productos pero no se aceptan substituciones de estos productos durante la construcción. En proyectos públicos se puede usar el método abierto siempre que existan razones meritorias al interés público y luego de una investigación de productos disponibles en el mercado. El método cerrado no está permitido en proyectos públicos. En proyectos privados es aceptable usar tanto el método abierto como el cerrado.

D. **Especificación de Rendimiento:** No se describen las propiedades, ni la marca, ni el modelo de los productos. Tampoco es imperativo hacer referencia a un estándar. Lo que se requiere es un determinado desempeño final del producto o sistema basado en unos criterios especificados. El rendimiento del producto o sistema será evaluado a base de los criterios especificados. Este método puede requerir que el contratista sea responsable por un diseño delegado en donde es frecuente el requisito de dibujos y cálculos matemáticos firmados y sellados por un ingeniero licenciado en la jurisdicción donde se ejecuta el proyecto. Este método se puede usar tanto para proyectos públicos como privados.

Un manual de proyecto puede contener sólo uno o una combinación de varios métodos de especificación. El método seleccionado dependerá de diversos factores que incluyen la clasificación del proyecto como público o privado, el método preferido por el cliente, la complejidad del proyecto y el método que permita obtener costo del trabajo que dará el mayor beneficio. Por ejemplo, una especificación propietaria cerrada puede ser requerida por el cliente ya que este desea un producto en particular sin substituciones. Por otro lado, el uso de una especificación propietaria abierta permitiría obtener un producto equivalente pero a un costo menor, ya que fomenta la competencia entre los vendedores y fabricantes de productos.

Una especificación técnica bien preparada debe seguir cuatro principios cardinales de comunicación efectiva. La especificación debe ser:

Clara: Use la palabra que significa precisamente lo que usted quiere decir evitando ambigüedades. Tenga en cuenta el trasfondo técnico del lector.

Correcta: Lea, edúquese y manténgase al día en aspectos técnicos y gramaticales de manera que su documento sea preciso e incuestionable durante la construcción.

Completa: No deje nada a la interpretación del lector. Teniendo en cuenta que debe ser breve en esencia al transmitir el mensaje, no omita datos y procedimientos importantes, aunque el documento sea extenso en contenido y número de páginas.

Concisa: Utilice la menor cantidad de palabras posibles para lograr una descripción que tenga sentido. La repetición resulta en ambigüedad. Evite el uso de los artículos “un,” “el” y “la.” Elimine palabras innecesarias sin dejar de ser claro, correcto y completo.

Las especificaciones técnicas son como una receta que describe las características de un producto, elemento constructivo o sistema y que a la vez complementan los planos. Las especificaciones se parecen a las recetas de cocina. Cada especificación (o receta) debe tener tres partes o pasos a seguir para obtener un componente del proyecto (o plato). Estas partes son:

Parte 1: General. Describe a grandes rasgos de qué trata la especificación y dicta términos administrativos y de procedimientos.

Parte 2: Productos. Como si fueran ingredientes, esta parte describe la calidad y propiedades de los productos, materiales, equipos, fabricaciones, mezclas y sistemas que se deben incorporar al proyecto.

Parte 3: Ejecución. Describe las tareas de preparación, aplicación, instalación, limpieza y protección, a modo de procedimiento necesario para incorporar los productos al proyecto.

Toda especificación debe estar dividida en estas tres partes. En caso de que una parte no aplique deberá incluir siempre el título de la “Parte,” pero sólo para indicar que “No Aplica.” No incluir las tres partes es una señal de incoherencia en las especificaciones.

Relación entre las especificaciones y los dibujos de construcción

No es práctico que las notas en los planos de construcción incluyan toda la información requerida para

especificar productos y su instalación. Solo notas genéricas deben ser utilizadas en los planos. Las notas muy detalladas pueden oscurecer los planos y aumentar la probabilidad de inconsistencias y duplicaciones. La información escrita detallada debe ser reservada para las especificaciones técnicas. Las especificaciones usualmente no incluyen información que pertenece a los dibujos, como por ejemplo cantidad, dimensiones y localización. Son los dibujos de construcción los que ilustran los productos, materiales y equipos de forma cuantitativa incluyendo aspectos como cantidad y localización. La Figura 4 muestra un depósito de dibujos de los pasados 40 años.



Figura 4. Depósito de dibujos guardados en tubo en una oficina de Arquitectos e Ingenieros.

No permita que los datos específicos se repitan tanto en los dibujos como en las especificaciones. Un ejemplo de esto es la resistencia a la compresión del hormigón que puede estar indicada en las notas estructurales de los planos y a la vez puede aparecer en la especificación 03 30 00 – Hormigón Colocado en Sitio. En caso de que el ingeniero estructural necesite cambiar este valor, de seguro editará la nota y enviará al contratista un plano revisado. Si el especificador de construcción no es informado o no es consciente del cambio, la especificación no se enmendará y ambos documentos estarán en conflicto, lo cual puede resultar en una omisión durante la construcción y eventualmente en un litigio.

Importancia de las especificaciones técnicas de construcción

Lamentablemente, en muchos proyectos durante la etapa de diseño, el profesional copia las especificaciones, ya sea de una guía maestra o de otro proyecto, y las incorpora al manual del proyecto sin leerlas, interpretarlas ni editarlas. Usar la especificación incorrecta puede causar problemas de coordinación y reclamaciones que pueden representar desde aumentos al costo de la obra hasta disputas. Comprender la importancia de las especificaciones técnicas y saber cómo editarlas es mucho más que copiarlas de las guías maestras, de la página de internet del fabricante de un producto o traerlas de otro proyecto.

La experiencia tanto en diseño como en construcción es esencial. Esta experiencia debe incluir presenciar la ejecución de obras de construcción, participar activamente del diseño, leer literatura de fabricantes de productos, conversar con contratistas, superintendentes y obreros en proyectos, leer artículos de revistas técnicas y estudiar libros de texto, estándares, reglamentos y códigos de construcción. Estar al día con la información más reciente de productos, métodos de instalación y regulaciones pertinentes es imprescindible, o de lo contrario el documento será obsoleto. El profesional a cargo debe estar consciente que hasta el menor cambio en la edición de una especificación puede tener un impacto significativo en el resultado del trabajo.

Formatos

Teniendo en cuenta la importancia de las especificaciones técnicas y buscando la manera de mejorar su calidad, un grupo de profesionales se organizó en 1948 para crear el Instituto de Especificaciones de Construcción (*Construction Specification Institute CSI*, por sus siglas en inglés). [3] Esta asociación nacional cuenta con especificadores de construcción, arquitectos, ingenieros, contratistas, representantes de productos, dueños de facilidades y otros profesionales que buscan mejorar las buenas prácticas de la preparación de especificaciones, desarrollar y difundir formatos y estándares, publicar material educativo y certificar profesionales en la preparación y manejo de documentos. Entre las certificaciones que ofrece el CSI se encuentra el Certificado de Tecnología en Documentos de Construcción

(*Construction Documents Technology* – CDT por sus siglas en inglés) y el Certificado de Especificador de Construcción (*Certified Construction Specifier* – CCS por sus siglas en inglés). Al obtener una o más de estas certificaciones, un especificador de construcción habrá completado un curso que le enseña cómo ejecutar un proyecto desde su origen hasta su término. También puede añadir las siglas CDT a su “*curriculum vitae*” y demostrar ante clientes y otros profesionales su dominio y capacidad técnica en la preparación de documentos de construcción.

El CSI ha desarrollado estándares organizativos, conocidos como formatos, para ordenar toda la información que se debe considerar desde el comienzo del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Estos formatos se describen en las Guías Prácticas que publica el CSI (antes conocido como el Manual de Recursos del Proyecto). El formato más importante creado por el CSI es el MasterFormat. Este formato fue desarrollado para organizar el manual del proyecto, servir como enlace entre los dibujos y desglosar las partidas en los estimados de costos de construcción. El MasterFormat le asigna un número y un título único a cada documento que forme parte de un manual de proyecto. Puede imaginar al MasterFormat como un índice que incluye prácticamente todos los capítulos que pueda contener un libro y usted solo extrae e incorpora los capítulos que necesita en su Manual. [4]

Especificaciones guías maestras

Las especificaciones técnicas de un proyecto pueden escribirse completamente nuevas desde cero, pueden ser derivadas de pasados proyectos o pueden ser editadas de una especificación guía maestra. La mayoría de las firmas de arquitectos o ingenieros, agencias de gobierno y grandes corporaciones usan un juego de especificaciones guías maestras para preparar las especificaciones técnicas de construcción en cada uno de sus proyectos.

Una de las especificaciones maestras más populares disponible comercialmente es MasterSpec [5] que fue creado por la compañía “*Architectural Computer Services, Inc.*” (ARCOM, por sus siglas en inglés) y que comenzó dentro de una firma de arquitectura en Salt Lake City a principio de los años 70. Actualmente MasterSpec está unido al “*American Institute of Architects*” (AIA, por sus siglas en inglés) y es usado extensamente en proyectos que mayormente se relacionan a la construcción de edificios.

Otras especificaciones guías maestras comerciales reconocidas son SPECTEXT de “*Construction Sciences Research Foundation*” (CSRF, por sus siglas en inglés) [6], SpecLink de “*Building Systems Design*” (BSD, por sus siglas en inglés), MANU-SPEC de “*Reed Construction Data*” [7] y para proyectos pequeños y de ámbito reducido está el Easyspec de “*BNi Building News*” [8]. Muchas de estas compañías periódicamente revisan y actualizan sus especificaciones para luego hacerlas disponible a sus clientes.

Es necesario editar las especificaciones al momento de incorporarlas a un juego de especificación guía maestra para

una oficina de arquitectura o ingeniería, para así atender las necesidades particulares de la firma. El “master” de la oficina debe ser actualizado constantemente para evitar que se vuelva obsoleto. De igual forma, al momento de extraer una especificación guía maestra para incorporarla a un manual de proyecto, ésta deberá ser editada y coordinada tanto con los requisitos particulares del proyecto como con los dibujos de construcción.

Además de las especificaciones guías maestras comerciales, existen especificaciones maestras de agencias del gobierno federal tales como: Las especificaciones militares “*Unified Facilities Guide Specifications*” (UFGS, por sus siglas en inglés) [9], las de la Administración de Veteranos, las del Departamento de Transportación de California (Caltrans, por sus siglas en inglés) [10] y las Especificaciones de Autopistas Nacionales de la “Federal Highway Administration” (FHWA, por sus siglas en inglés). [11]

El gobierno de Puerto Rico cuenta, entre otras, con las Especificaciones Estándares para Construcción de Carreteras y Puentes del Departamento de Transportación y Obras Públicas / Autoridad de Carreteras y Transportación [12] (Figura 5) y con las Especificaciones Estándares de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados que forman parte del Volumen B de su Manual de Proyectos. [13] (Figura 6)

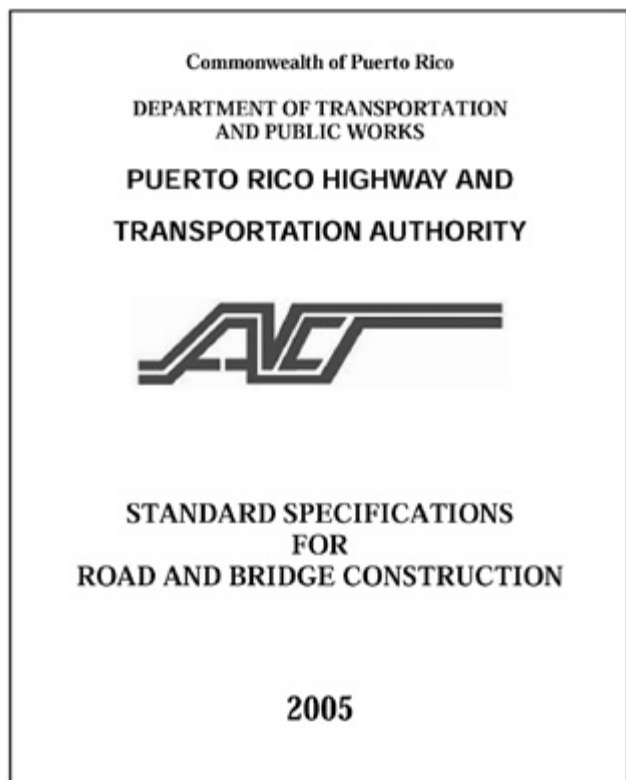


Figura 5. Manual de Especificaciones Estándares para Construcción de Carreteras y Puentes del Departamento de Transportación y Obras Públicas / Autoridad de Carreteras y Transportación.

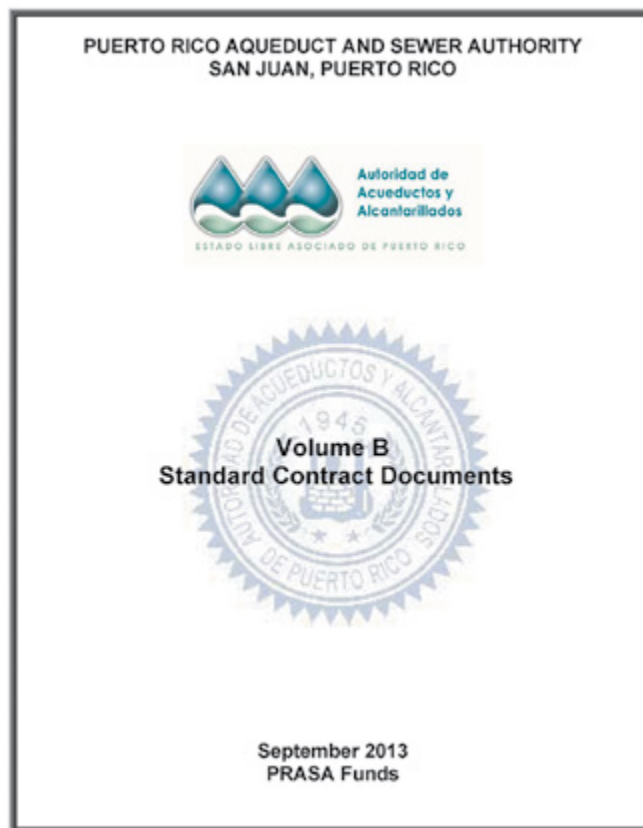


Figura 6. Manual de Especificaciones Estándares de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

En la actualidad, prácticamente todas las especificaciones guías maestras siguen el MasterFormat exceptuando las especificaciones de departamentos de transportación, que siguen un formato particular cuya numeración varía dependiendo la jurisdicción. Algunas fuentes de especificaciones guías maestras de productos comerciales son ARCAT [14], 4specs [15], BPM Select [16], SmartBuilding Index [17], SpecSource [18] y Sweets de McGraw-Hill [19]. Estos portales ofrecen, entre otras cosas, enlaces a las especificaciones técnicas escritas por vendedores y fabricantes de productos y materiales de construcción. SPEC-DATA de Reed Construction Data [20] publica documentos estandarizados en formato de 10 partes redactados por diversos fabricantes de productos con propósitos de mercadeo.

Producción de documentos de construcción

Ya sea una oficina de ingeniería o arquitectura, grande o pequeña, una agencia de gobierno o una gran empresa privada que cuente con su propio departamento de construcción, las especificaciones técnicas siempre serán requeridas como complemento a los dibujos para poder expresar la intención del diseño y administrar el contrato de construcción. Organizar los documentos de construcción de forma consistente, utilizando las técnicas disponibles, facilita la búsqueda y asimilación de información a la vez que reduce las omisiones, errores, conflictos y reclamaciones en los proyectos. Lograr que sus documentos estén ordenados facilitará la

revisión y el control de calidad. Evitar la repetición de datos en cualquiera de los documentos es fundamental para lograr la congruencia y exactitud. Sin la coordinación entre las especificaciones y los dibujos, no se podrá lograr la armonía que el cliente espera cuando contrata nuestros servicios. Ser consciente de que tanto las especificaciones como los dibujos tienen objetivos específicos que no se deben quebrantar demuestra que el profesional es capaz de seguir las buenas prácticas aceptadas por la industria de la construcción.

Para mantenerse al día en el desarrollo e implementación de nuevos productos, técnicas y tendencias en la industria de la construcción; es recomendable estar suscrito a publicaciones periódicas o revistas tales como “*The Construction Specifier*” [21] del CSI o “*Consulting – Specifying Engineer*” [22] de CFE Media, LLC (Figura 7) (antes parte de “*Reed Business Group Publishers*”).



Figura 7a. Revista oficial del CSI



Figura 7b. La revista “Consulting – Specifying Engineer”.

La clave del éxito con los documentos de construcción de su próximo proyecto redunda en lo siguiente:

- A. Lectura constante de prácticas estandarizadas, literatura de productos y referencias técnicas.
- B. Estudio con vías a la certificación en programas de capacitación técnica en especificaciones de uno o más de los profesionales a cargo de confeccionar documentos en su equipo de trabajo.
- C. Revisión detallada de dibujos y especificaciones en búsqueda de calidad y coordinación entre documentos.
- D. Experiencia práctica a pie de múltiples y diversas obras.
- E. Consistencia en la toma e implementación de decisiones en cada uno de sus proyectos.

Notas biográficas

El Ing. Geraldo E. Jusino tiene más de 15 años de experiencia en la industria de la construcción y es Asociado del Departamento de Gerencia de Proyectos y Construcción de CMA Architects & Engineers LLP. Posee un Bachillerato en Ingeniería Civil de la Universidad de Puerto Rico – Recinto Universitario de Mayagüez. Está registrado como ingeniero licenciado, es un profesional acreditado en LEED (“*Leading in Energy and Environmental Design*”), es inspector certificado de soldaduras (CWI) y es un tecnólogo de documentos de construcción (CSI-CDT).

Agradecimientos

El autor agradece al Ingeniero Manuel Fernández, ex socio y director del Departamento de Gerencia de Proyectos y Construcción de la firma CMA Architects & Engineers LLP.

Referencias

P. Fitchett and J. Haslam, *Writing Engineering Specifications*, 2da Edición, USA: Spon Press, 2002. Impreso.

Rosen, Harold J., et al. *Construction Specifications Writing - Principles and Procedures*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. Impreso.

The Construction Specifications Institute (CSI) Project Delivery - Practice Guide. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011. Impreso.

The Construction Specifications Institute (CSI) Construction Specifications - Practice Guide. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011. Impreso.

Notas al Calce

- [1] L. Carroll. *Aventuras de Alicia en el país de las Maravillas*. Traducción de Jaime de Ojeda. Madrid: Ediciones Siruela, 1865, traducción 2004. Impreso.
- [2] *La Biblia - Génesis*, Capítulo 6, Versículos 14 al 16. Madrid: Ediciones Paulinas, 1972. Impreso.
- [3] “CSINet”. *The Construction Specifications Institute*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.csinet.org/>
- [4] “MasterFormat”. *Construction Specifications Institute and Construction Specifications Canada*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.masterformat.com/>
- [5] “MasterSpec”. ARCOM. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.masterspec.com/>
- [6] “SpecText - Leader in Engineering Specifications”. *SpecText: Engineering Specifications*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.spectext.com/>
- [7] “Reed Construction Data”. *Reed Business Information*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.reedconstructiondata.com/>

- [8] “BNi Building News – Specifications – BNI Easy Spec Book”. *BNi Building News*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://bnibooks.com/>
- [9] “Unified Facilities Guide Specifications (UFGS)”. *Whole Building Design Guide - National Institute of Building Sciences*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.wbdg.org/ccb/>
- [10] “Construction Contact Standards”. *California Department of Transportation*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.dot.ca.gov> bajo la categoría de “Engineering” / “Office Engineers”.
- [11] “Specifications Library”. *National Highway Specifications Home*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://specs.fhwa.dot.gov/nhswp/>
- [12] “Manual de Especificaciones Estándares para la Construcción de Carreteras y Puentes – 2005”. *Departamento de Transportación y Obras Públicas*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.dtop.gov.pr/carretera/> bajo Trámites para Empresas / Estándares de Ingeniería
- [13] *Volumen B – Documentos de Contrato Estándares – 2013*. Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, 2014. Impreso.
- [14] “ARCAT”. *Arcat, Inc.* Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://arcat.com/>
- [15] “4specs”. *4specs.com*. Web. 7 May. 2014. Disponible en: <http://www.4specs.com/>
- [16] “BMP Select – The Premier Building Product Search Engine”. *Contractors Register, Inc.* Web. 28 Jun. 2014. Disponible en: <http://www.bpmselect.com/>
- [17] “REED Construction Data - SmartBuilding Index”. *Reed Business Information*. También conocido como *First Source*. Web. 28 Jun. 2014. Disponible en: <http://www.reedconstructiondata.com/Marketing-Solutions/SmartBuilding-Index/>
- [18] “SpecSource”. *AEC Daily Corporation*. Web. 28 Jun. 2014. Disponible en: specsource.com
- [19] “Sweets”. *McGraw Hill Financial*. Web. 28 Jun. 2014. Disponible en: <http://sweets.construction.com/>
- [20] “REED Construction Data – Marketing Solutions – Spec Writing”. *Reed Business Information* Web. Mayo 7, 2014. Disponible en: <http://www.reedconstructiondata.com/Marketing-Solutions/Technical-Documents/>
- [21] *The Construction Specifier*. Magazine.
- [22] *Consulting – Specifying Engineer*. Magazine