



ISBN: 978-85-67169-04-0

SIBRAGEC ELAGEC 2015

São Carlos / SP - Brasil - 7 a 9 de outubro

AUTORREGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y EL SERVICIO POSVENTA EN LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

BOTERO, Luis Fernando (1); VÁSQUEZ, Alejandro (2)

(1) Universidad EAFIT, (57 4) 2619500 ext. 9659, e-mail: lfbotero@eafit.edu.co
(2) Universidad EAFIT, e-mail: avasqu12@eafit.edu.co

RESUMEN

En Colombia, la falta de herramientas para el análisis de las solicitudes posventa hacía inviable el propósito de identificar los casos más frecuentes, estudiar sus causas, determinar los costos asociados y plantear propuestas de solución al interior de las compañías constructoras. El presente artículo expone los alcances del proyecto desarrollado de manera colaborativa con 30 empresas constructoras colombianas, constituyéndose en el primer ejercicio de autorregulación del sector en el país. En primera instancia se presenta el estado de las garantías de bienes inmuebles en Colombia y, posteriormente, se exponen las propuestas desarrolladas para el manejo de las problemáticas identificadas relacionadas con el asunto de las garantías expuesto: la dificultad para la identificación de un caso de garantía, a través del desarrollo del Manual de Tolerancias para edificaciones en Colombia; la incidencia del habitante en la conservación de las calidades del inmueble y de la efectividad de la garantía, a través del desarrollo de las fichas del Manual del Usuario; y la gestión efectiva de los casos de posventa presentados, a través del desarrollo del portal web observatorio de solicitudes posventa.

Palabras-clave: Garantía, indicadores, reclamos, tolerancias

ABSTRACT

In Colombia, the lack of tools for analyzing post sales claims, does not allow the identification of most frequent cases, the study of its causes, determine the associated costs and proposing solutions in construction companies. This paper presents the scope of research project which was developed collaboratively with 30 Colombian construction companies, becoming the first exercise of self-regulation in the country. Firstly, the state of warranties in Colombian real estate projects is presented; secondly, developed proposals for the management of post sales conflicts identified problems related to the difficulty in identifying a warranty through the development of the Handbook of Construction Tolerances for buildings in Colombia, the incidence of residents in preserving the qualities of the property and the effectiveness of warranty , through the development of the User Manual, and the effective of post sales management cases presented, through the development of a post sales claims observatory web portal.

Keywords: Claims, indicators, tolerances, warranty

1 INTRODUCCIÓN

La Ley 1480 de 2011, Nuevo Estatuto del Consumidor, en vigencia desde el 12 de abril de 2012, constituyó una antesala para que en Colombia se impulsara con soporte legal el tema de las garantías de bienes inmuebles, temática abordada en el proyecto Construgarantías, el cual es una iniciativa de trabajo de investigación aplicada de carácter colaborativo en el que participaron 30 empresas constructoras colombianas bajo la coordinación de la alianza entre un grupo de investigación y un centro de desarrollo tecnológico, con el apoyo de la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol)

regional Bogotá - Cundinamarca, la Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Antioquia, y el Clúster de la Construcción de la Cámara de Comercio de Medellín.

El presente artículo expone las propuestas desarrolladas en el proyecto Construgarantías para el manejo de tres problemáticas identificadas con relación a la reclamaciones posventa por falta de calidad en elementos de acabados de un bien inmueble: criterios subjetivos para evaluación de calidades, incidencia del habitante en la conservación de las calidades del inmueble y gestión efectiva para la disminución de los casos de posventa.

2 MARCO TEÓRICO

El concepto de calidad en la construcción está sujeta a “la voluntad del productor o las exigencias del cliente, o la conjunción de ambas” (GAJARDO y SERPELL, 1990). Algunos autores han relacionado la calidad con las características “del producto y servicio provenientes de mercadeo, ingeniería, manufactura y mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente” (FEIGENBAUM, 1999), “y que por eso brindan satisfacción del producto” (JURAN, 1993). Se entiende entonces, como lo expresa Gajardo y Serpell (1990) como: “el equilibrio entre las necesidades del consumidor y los medios de que dispone el fabricante” y menciona además, “Se habla de equilibrio, ya que es necesario que se establezca un punto que sea intermedio entre lo que el consumidor requiere y las posibilidades o medios para satisfacer esos requerimientos” y, en consecuencia, “es necesario una definición que sea objetiva, de manera que se pueda medir de alguna forma la calidad” (GAJARDO y SERPELL, 1990).

En el sector de la construcción, la calidad vista desde las fases de diseño y construcción se expresa en los costes relacionados a la no calidad: reprocesos, desperdicios, prorrugas en tiempos de ejecución, variabilidad en características físicas y mecánicas de productos (YEPES y PELLICER, 2005). Por ello, empresas constructoras han involucrado en sus procesos sistemas o estrategias de calidad como 5's, Kaizen, Premios de Calidad, Normas ISO 9000 Reingeniería, Seis Sigma, según Corral (2004) citado en García y Solís (2008); pudiendo haber empresas certificadas bajo la norma ISO 9001 (GARCÍA y SOLÍS, 2008). Si bien, algunos de esos sistemas son propios de otras industrias, se han hecho ejercicios de adaptación (MELLADO, 2013) con el fin de afianzar la calidad de los productos a partir de una mejora continua (YEPES y PELLICER, 2005). El Tecnológico de Monterrey y la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda de México han creado la metodología denominada 3Cv+2 que busca establecer en los niveles operativos de la construcción criterios que permitan reducir la variabilidad del proceso de construcción, y además permita de manera sistemática, y en un proceso de mejora continua, evaluar el desempeño de calidad en proyectos de construcción de vivienda (GARCÍA y SOLÍS, 2008).

Comenzada la fase de uso la falta de calidad se asocia con los conceptos de garantía y reclamo posventa. Al respecto se encuentra que el manejo dado al tema se centra en la determinación de los plazos de garantía que deben ser ofrecidos por parte del constructor al adquiriente de un bien inmueble, como se evidencia en documentos como el Código civil de Argentina (Ley 340, 1869), el Código Civil (Ley N° 10406, 2002) y el Código de defensa del consumidor (Ley N° 8078, 1990) de Brasil, la Ley general de urbanismo y construcciones y sus modificaciones de Chile (Ley 458, 1975), la Ley de ordenación de la edificación de España (Ley 38, 1999), la Ley federal de protección al consumidor de México (1992), el Reglamento nacional de edificaciones de Perú (Norma

G.010), el Código civil de Uruguay (1995), el Código civil (1982) y Ley orgánica de ordenación urbanística (1987) de Venezuela. Sin embargo, si bien estos planteamientos regulatorios establecen plazos específicos de garantía, en términos prácticos existen incertidumbres frente al manejo que se le debe dar al tema por parte de las empresas constructoras, ya que no ofrecen ninguna claridad al respecto de cuándo una desviación presentada constituye un caso de garantía.

La incertidumbre frente a la identificación de un caso de garantía tiene que ver con criterios subjetivos para diferenciar entre las desviaciones que deben ser tolerables y las que no, debido a la esencia misma de muchos de los procesos llevados a cabo en la construcción, algunos de ellos de corte artesanal, que hacen inviable que en los parámetros de recibo se exija cero desviaciones. Documentos como Handbook of Construction Tolerances (BALLAST, 2007), Guide to standards & tolerances (BUILDING COMMISSION, 2007) y Manual de Tolerancias para Edificaciones (CDT y CCHC, 2013) han buscado establecer, de manera objetiva, medible, los rangos de desviaciones máximos, es decir, los niveles mínimos de calidad a partir de las capacidades del sector de la construcción y los requerimientos del cliente.

Asimismo, dicha incertidumbre se relaciona con la falta de relacionamiento entre la efectividad de la garantía con la dimensión de uso del inmueble, es decir, la incidencia del habitante en el deterioro o conservación de las calidades en el tiempo. La entrega oficial de un inmueble debe estar acompañada de un manual de usuario que contenga las garantías y la responsabilidad del cliente con el mantenimiento y uso del bien (DUQUE et al., 2005). Al respecto se encuentra que entidades gubernamentales (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2010), asociaciones gremiales (CCHC, 2007) y empresas privadas han editado manuales de uso y mantención para viviendas y edificaciones.

Además, la calidad tiene directa relación con la gestión de las reclamaciones posventa, ya que un adecuado registro y particularización de cada evento posventa que permita un análisis detallado de los casos, constituye una herramienta eficaz para identificar problemáticas y tendencias, y actuar oportunamente en procura de una constante disminución de los casos presentados. Al respecto se encuentran trabajos que han analizado las estrategias de gestión de posventas implementadas en diferentes países (RODRIGUEZ, RUSTKOVIC y FERNÁNDEZ, 2010), así como propuestas para el establecimiento de mapas de gestión, formularios de operación, métodos de clasificación y análisis, definición de índices de medición (DUQUE et al., 2005) y estrategias de tratamiento preventivo (RODRIGUEZ et al., 2010).

3 OBJETIVAR LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La aplicación directa del tema de las garantías de bienes inmuebles en proyectos de construcción, debe inicialmente enfrentarse con una frecuente escena de incertidumbre: donde ubicar el límite entre lo que debe ser aceptado y lo que debe ser rechazado, siendo este rechazo el que en términos prácticos da origen al asunto de la garantía.

El sector constructor cuenta con lógicas diferentes en sus procesos de producción que hacen que constituya un caso aparte dentro de la industria de elaboración de bienes, que acarrea que no existan plenas coincidencias respecto a las formas de producción de la industria manufacturera tradicional, que integra lógicas de sistematización de procesos, supervisión y control y, por ende, condiciones en términos de posibilidad de prever y garantizar resultados en términos de calidad, composición, dimensión, apariencia y propiedades de los productos fabricados. En la industria de la construcción la naturaleza

misma de las actividades realizadas hace que el factor humano juegue un papel fundamental, en cuyas manos se deposita directamente el peso de la calidad de muchas de las actividades ejecutadas, especialmente en la fase de acabados, donde la calidad de los elementos y sistemas además de relacionarse con el idóneo desempeño de su función, también se relaciona con la apariencia, es decir, con condiciones estéticas, dimensionales y de colocación. El primer factor relacionado con la calidad, el desempeño de la función, constituye un campo en el que se minimizan los desacuerdos al respecto de las condiciones de aceptación y rechazo, ya que hay menos subjetividad al determinar si un elemento cumple o no su función, mientras que el otro factor asociado a la calidad, la apariencia, puede integrar apreciaciones y criterios de juicio más subjetivos, que acarrean a la postre desacuerdos en tanto la aceptación o rechazo de un elemento o sistema. Es oportuno entonces precisar que las lógicas mencionadas del sector constructor imposibilitan que se pueda evitar totalmente la presencia de desviaciones en los elementos y sistemas construidos. Sin embargo, si bien no se puede exigir la inexistencia de estas desviaciones, no debe darse vía libre para que toda medida de desviación tenga que ser aceptada.

Lo anterior plantea la necesidad de incorporar el concepto de tolerancia en la calificación de la calidad de los elementos y sistemas construidos. Entendiendo que se presentan desviaciones que aunque no son deseadas deben ser aceptadas, hasta ciertos límites, siempre y cuando no interfiera en el desempeño de la función. La incorporación de este concepto exige la instrumentalización del mismo, de manera que pueda establecerse una medida cuantitativa de tolerancia, que permita la aplicación del concepto a cada elemento o sistema en particular. Dichas medidas de tolerancias constituyen entonces los rangos de error admisibles, es decir, el valor máximo permitido de una desviación, a partir del cual el elemento o sistema no debe ser aceptado.

Con base en lo anterior, se desarrolló el Manual de Tolerancias para Edificaciones en Colombia. Este documento, tiene como objetivo vincular la dimensión subjetiva, en la que la calidad es relacionada con aspectos estéticos, con mediciones efectivas, de manera que pueda presentarse como un punto de vista objetivo que permita mediar entre dos perspectivas diferentes que confluyen al momento de la entrega de un bien inmueble: lo que el cliente quiere y lo que el constructor ofrece.

Los valores consignados fueron establecidos a partir del análisis de las capacidades de producción de la industria proveedora de insumos para el sector constructor, de los alcances de las prácticas constructivas de las empresas en el ámbito nacional y del estudio de referentes internacionales.

Se estudiaron las diferentes desviaciones presentadas en elementos de acabados y se establecieron variables específicas como insumo de evaluación aplicable a cualquier elemento de acabado: ancho de juntas, verticalidad, horizontalidad, planeidad, rectitud, paralelismo, escuadría, alineación, resalto y espacios puntuales en uniones.

Posteriormente, se definieron las familias que agrupan las actividades constructivas propias de la fase de acabados: Familia 1: Puertas, ventanas, cabinas y frentes de closets, Familia 2: Interiores de muebles, Familia 3: Muebles baño y cocina, Familia 4: Recubrimientos, Familia 5: Pisos, Familia 6: Cielos, Familia 7: Zócalos o guardaescobas, Familia 8: Pirlanes y Familia 9: Muros.

La especificación del elemento utilizado fue dejada como un dato expresado directamente por los proyectos. Cuando se habla de especificación de la familia, se hace mención al material y/o método constructivo utilizado, es decir, ala de madera entablerada y marco de aluminio serían ejemplos de especificaciones de la Familia 1.

Esto planteó la posibilidad de no cerrar la entrada de ninguna actividad, sino que fuera el medio mismo quien se pronunciara en cuanto a cuales eran las especificaciones de cada familia utilizadas en los proyectos, siendo contempladas dentro del manual aquellas especificaciones de las cuales se levantaran datos suficientes para tener un análisis estadístico confiable.

Las variables especificadas fueron medidas en elementos de las familias de acabados definidas, en proyectos de 24 empresas constructoras colombianas, con una cobertura de 54 proyectos; 15 empresas y 33 proyectos en la ciudad de Medellín, y 9 empresas y 21 proyectos en la ciudad de Bogotá.

4 INCIDENCIA DEL HABITANTE EN LA CONSERVACIÓN DE LAS CALIDADES DEL INMUEBLE

Las condiciones de calidad de los elementos o sistemas de los bienes inmuebles, relacionadas con el desempeño de la función y la apariencia, no se mantienen invariables en el tiempo, ya que la finalidad misma de su elaboración es precisamente desempeñar su función en interacción con los sujetos que habitan y/o usan. Se habla entonces de la etapa de uso, que debe ser entendida como una etapa de exposición de los elementos y sistemas a agentes típicos de deterioro, es decir, relacionado con el adecuado uso de los elementos y sistemas en el transcurso del tiempo. El sostenimiento de la calidad, además de relacionarse con un correcto diseño, especificación y ejecución de los proyectos, depende además del habitante, el cual no necesariamente tiene conocimiento acerca de parámetros adecuados de uso, frecuencia de los procedimientos de mantenimiento, productos apropiados para dichos procedimientos, entre la gran diversidad de factores que coinciden en lo referente al uso de un inmueble. Un bien inmueble integra diversos materiales, elementos y sistemas, que señalan como urgente una clara instrucción al habitante en tanto las condiciones adecuadas para su uso y mantenimiento. El ceñirse a las instrucciones dadas debe constituir una obligación del usuario, es decir, que de ello depende la permanencia de la efectividad de la garantía durante el término establecido legalmente.

Debido a la combinación de materiales y sistemas, que difieren de proyecto en proyecto y que acarrean instrucciones de uso y mantenimiento diferentes, se desarrolló un manual conformado por fichas, elaboradas para las diversas combinaciones posibles, de manera que cada empresa para la elaboración del manual del usuario particular de un proyecto, procediera a seleccionar de las fichas elaboradas aquellas coincidentes con las especificaciones del proyecto en cuestión. Las combinaciones hacen referencia a las diferentes especificaciones de cada sistema.

Cada una de las fichas cuenta con una descripción general del elemento o material, a través de la cual se busca exponer los rasgos característicos que deben ser conocidos por el usuario. Cuenta además con un listado completo de obligaciones, en donde se puntualizan las acciones que el usuario debe llevar a cabo (especificaciones de limpieza, rutinas de mantenimiento, entre otros) y las que debe evitar, bajo la advertencia de que el daño o deterioro sufrido en algún el elemento producto del no cumplimiento de una de las obligaciones enunciadas acarrea la perdida de la efectividad de la garantía ofrecida. Adicionalmente, la ficha cuenta con un listado de recomendaciones, las cuales no son de obligatorio cumplimiento, es decir, no están ligadas a la efectividad de la garantía, sino que constituyen consejos o advertencias frente al manejo, tratamiento y cuidado del elemento en cuestión, para mejorar su apariencia y prolongar su vida útil y buen funcionamiento. En total fueron desarrolladas fichas para 140 combinaciones, que

abarcan casi la totalidad de las combinaciones especificadas para proyectos en el ámbito colombiano.

5 GESTIÓN EFECTIVA DE LOS CASOS DE POSVENTA PRESENTADOS: OBSERVATORIO CONTROL DE SOLICITUDES POSVENTA

Una vez que se tiene claro cuándo una desviación es no tolerable y cuándo dicha desviación es imputable al constructor, y no al usuario, es decir, cuándo se consolida una posventa por la cual se debe dar garantía, el campo faltante a abordar es la gestión de los casos de posventa, de manera que pueda tenerse información real acerca de los casos presentados: cuáles son los más frecuentes, en qué materiales, en qué elementos, cuál es la causa, cuál es el costo de la solución, entre otros, permitiendo, a partir de analizar los datos de eventos presentados, identificar tendencias, los casos más frecuentes, sus causas, los costos asociados y plantear acciones encaminadas a disminuir su ocurrencia.

Con la finalidad de que los datos ingresados por parte de las empresas permitieran la generación de información útil para el seguimiento de los casos dentro de las empresas y, además, la generación de información sectorial, se desarrolló el portal web Observatorio Control de Solicitudes Posventa, diseñado con el objetivo de capturar datos sobre reclamos realizados por los adquirientes de los inmuebles durante el período de garantía. Dicha plataforma está compuesta por un módulo de acceso de datos, en donde se individualiza cada evento en términos del elemento relacionado con el reclamo, el grupo al que pertenece, el material en el que está fabricado, el daño presentado, la causa encontrada, el agente causante (diseño, especificación, mano de obra, práctica constructiva), el costo de la solución y el procedimiento de reparación.

Como complemento a este módulo, se desarrolló el Módulo de reportes, cuya finalidad es generar análisis estadísticos e informes con indicadores, que permiten analizar tendencias de reclamaciones en los proyectos de construcción e identificar procesos constructivos, materiales y contratistas con debilidades. Todo ello enfocado a un incremento en los niveles de calidad de las obras de construcción.

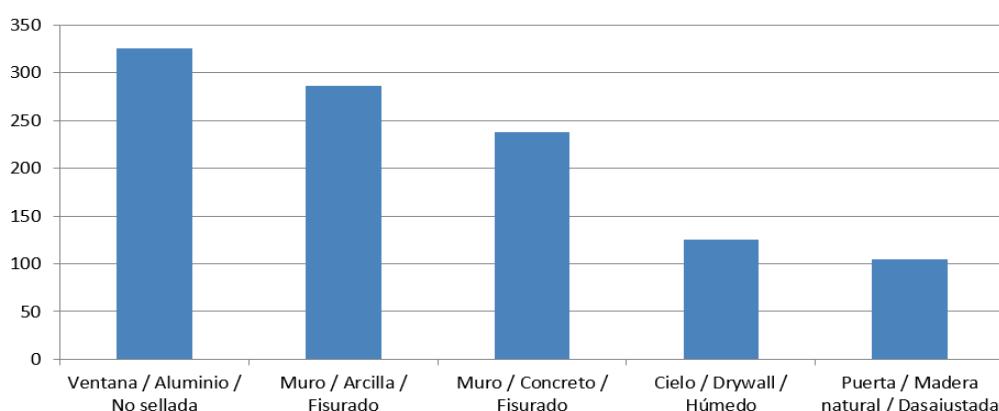
El Modulo de reportes fue diseñado bajo la premisa de generar indicadores y reportes flexibles y personalizados, en tres escalas diferentes: informes de obra, empresariales y sectoriales, ejecutados por los usuarios Obra, Empresa y Administrador (usuario del grupo de investigación), respectivamente.

Se gestiona a través del software Microsoft Report Builder, a través del cual los usuarios de la plataforma pueden hacer cualquier combinación con cada uno de los datos de entrada mencionados anteriormente, de manera que pueden construir reportes a la medida. Sin embargo, también se pensó en algunos reportes que estuvieran ya diseñados y que solo fuera necesario ejecutarlos. Estos, fueron seleccionados a partir de estudiar los indicadores más utilizados por las empresas en la gestión de sus posventas.

El sitio web del observatorio de Solicitudes Posventa cuenta con dos ambientes: pruebas (<http://pruebas-observatorio.com.co>) y producción (www.observatorio.com.co).

Figura 1 – Ejemplo de informe sectorial. Eventos por tipología de proyectos

TIPOLOGÍA PROYECTO C	ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL
VIP	Ventana	Aluminio	No sellado	134	325
NO VIS	Ventana	Aluminio	No sellado	118	
VIS	Ventana	Aluminio	No sellado	73	
NO VIS	Muro	Arcilla	Fisurado	286	286
NO VIS	Muro	Concreto	Fisurado	96	
VIS	Muro	Concreto	Fisurado	78	
VIP	Muro	Concreto	Fisurado	64	238
NO VIS	Cielo	Drywall	Húmedo	125	
NO VIS	Puerta	Madera natural	Desajustado	105	



Fuente: Elaboración propia

6 CONSIDERACIONES FINALES

El proyecto Construgarantías constituye el primer ejercicio de autorregulación de la industria de la construcción en Colombia, concebido bajo el propósito de establecer pautas y metodologías claras tendientes a la disminución de las reclamaciones por medio la utilización de estándares que delimiten técnicamente los procesos constructivos, determinen el alcance de las garantías de los proyectos e informen a los compradores sobre las características del bien a adquirir y sus partes, en cuanto a su comportamiento, funcionamiento y conservación, enmarcado en la reciente regulación establecida (Ley 1480 de 2011).

Las empresas participantes en el proyecto han comenzado a medir las desviaciones presentes en los componentes de los inmuebles, con la finalidad de determinar el alcance de sus prácticas constructivas y establecer si exceden o no los máximos valores de desviación permitida, consignados en el Manual de Tolerancias.

A medida que las empresas se han familiarizado con el funcionamiento del portal web Observatorio Control de Solicitudes Posventa y se ha generalizado su uso, también han emergido fuerzas de oposición y resistencia ante el cambio, debido a la costumbre de gestionar sus reclamos posventa a través de otros sistemas. Esto ha permitido que se desarrollen interfaces que permitan conectar automáticamente los datos de los sistemas de información de las empresas en cuanto a la identificación de proyectos, clientes y fechas de entrega y reclamos, con los datos del observatorio, evitando doble digitación.

Los Informes sectoriales, que integran la información reportada en la plataforma por todas las empresas participantes de proyecto, son ejecutados periódicamente y

socializados con las empresas. Estos han permitido identificar las actividades, materiales y/o procesos que deberán ser abordados, prioritariamente, en la tarea de establecer tolerancias, manuales de uso y mantenimiento, en futuras fases del proyecto.

Se ha manifestado la intención de que el proyecto Construgarantías se convierta en una estrategia sectorial permanente, así como la conveniencia de crear el sello Construgarantías, el cual acredite el cumplimiento de este acuerdo privado, que tiende a mejorar la calidad de proyectos inmobiliarios.

REFERENCIAS

- BALLAST, D. **Handbook of Construction Tolerances**. John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey, USA, 2007.
- BUILDING COMMISSION. **Guide to standards & tolerances**. Melbourne Victoria, Australia, 2007.
- CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN (CCHC). **Manual de uso y Mantención de la vivienda**. Chile, 2007.
- CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLOGICO (CDT), CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN (CCHC). **Manual de Tolerancias para Edificaciones**. Santiago de Chile, 2013.
- DUQUE, M; ARANGO, N.; MORALES, M.; ORTIZ, J.; BERNAL, C.; M. y ALDANA, J. Sistema de gestión de las reclamaciones posventa en empresas de construcción. **Revista EIA**, v. 2, n. 4, p. 67–80, 2005.
- FEIGENBAUM, A. **Control total de la calidad**. Compañía Editorial Continental, Ed, (3^a ed.), 1999.
- GAJARDO C. y SERPELL B. Conceptos generales acerca de la calidad en la construcción. **Revista Ingeniería de Construcción**, n. 9, Jul/Dic. 1990.
- GARCÍA, S. y SOLÍS, J. 3Cv+2: modelo de calidad para la construcción de la vivienda. **Revista Ingeniería de Construcción**, v. 23, n. 2, p. 102-111, Ago. 2008.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. **Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de edificaciones destinadas a vivienda**. Consejería de Vivienda y Ordenamiento del Territorio - Dirección General de Vivienda y Arquitectura (4^a ed.), 2010.
- JURAN, J. **Manual de Control de Calidad**. McGraw-Hill (4^a ed.). Madrid, 1993.
- MELLADO, E. Hacia la Gestión de la Calidad en los Procesos Constructivos. **Revista Ingeniería de Obras Civiles**, v. 3, 2013.
- RODRIGUEZ F.; RUSTKOVIC, P. y FERNÁNDEZ, J. La gestión de las garantías, las reclamaciones y los daños en los proyectos inmobiliarios. En: XIV INTERNATIONAL CONGRESS ON PROJECT ENGINEERING. Madrid, 2010.
- YEPES, V. y PELLICER, E. Aplicación de la metodología seis sigma en la mejora de resultados de los proyectos de construcción. En: IX CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE PROYECTOS. Málaga, 22, 23 y 25 de Junio de 2005, libro CD, 9 pp. ISBN: 84-89791-09-0, 2005.