

El diseño y la calidad de la mano de obra de albañilería en la vivienda en serie en San Luis Potosí.

The design and quality of masonry workmanship in serial housing in San Luis Potosí.

Cataño Barrera, Alma María. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Cruz Díaz de León, María Polett. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Resumen: La industria de la construcción y principalmente el sector de vivienda en serie cada día desvincula más el diseño de su producción. Claramente, se ha podido determinar que uno de los factores más importantes que influye en la calidad final del proceso constructivo es la mano de obra de albañilería. El objetivo de esta investigación es mostrar una serie de factores que intervienen en la calidad de mano de obra en la etapa de la obra gris en vivienda estandarizada en serie, mismos que deberán incluir la actividad creativa como respuesta a las necesidades del usuario de dicha vivienda.

Los datos obtenidos hasta el momento nos han permitido hacer una evaluación e identificar las relaciones preliminares de los factores que determinan la calidad del proceso de albañilería con la mano de obra y su productividad. Las observaciones resultantes manifiestan la importancia de analizar la cultura constructiva de la región, las políticas de incentivos y formas de pago, los materiales y procesos constructivos en San Luis Potosí, ya que, es común ver que las actividades relacionadas con la obra gris están siendo llevadas a cabo con personal cada vez menos específico. La intervención del diseñador en este proceso constructivo se ha alejado del profesionista de la construcción, cuando es tarea conjunta del diseñador-constructor la implementación en las distintas fases del diseño arquitectónico hasta la materialización de la vivienda. La fase creativa no debería desvincularse de la fase constructiva, así como tampoco, de la fase media que involucra la toma de decisiones conceptuales de procedimientos que se reflejan en la fase de ejecución. La especialización en la mano de obra y la dirección de los procesos en manos de profesionales de la construcción, junto con un diseño específico de procesos toma un rol significativo, cuando se trata de secuencias repetitivas como lo es la estandarización de procesos constructivos. La metodología que se pretende implementar parte del diseño de instrumentos como entrevistas y encuestas, para la recolección de información y luego de un análisis que permita codificar y organizar las variantes del proceso por participante de tal manera de poder ofrecer una planeación para cada participante donde se dirija específicamente a la mejora continua. Esto dará un valor a los mecanismos de control que apunten a garantizar la buena ejecución de cada partida, así como también dará pautas que deriven en un cambio de mentalidad y actitud de los obreros de la construcción y gerentes técnicos involucrados. Lo anterior se traduce en un concepto bastante utilizado que es el “aseguramiento de la calidad”.

Con este trabajo, pretendemos analizar la necesidad urgente de aplicar el concepto calidad tanto en el diseño como en la ejecución y construcción de vivienda en serie, un concepto que debería estar presente para

generar un prototipo de empresa constructora, que incluya al diseño de una manera implícita en la creación de un “plan de aseguramiento de calidad”, mismo que deberá de pasar por cada uno de los roles particulares de los actores del proceso. Se espera que nuestros resultados nos lleven a un documento de control, el cual será, la base que garantice la estabilidad de la empresa constructora en sus actividades comerciales, con viviendas que, más que elementos en serie, muestren a través de procesos estandarizados resultados únicos e independientes acordes a las necesidades de cada usuario, donde la calidad y precio no sean alterados. Pretendiendo, dar una mirada general a este concepto de diseño y calidad, dirigido a la creación de un “Sistema de Gestión de Calidad en la vivienda estandarizada en serie en la localidad de San Luis Potosí”.

Palabras clave: calidad, vivienda en serie, gestión de calidad.

Abstract: The construction industry, and mainly the serial housing sector, increasingly disconnects design from its production. Clearly, it has been determined that one of the most important factors that influences the final quality of the construction process is the masonry workforce.

The objective of this research is to show a series of factors that intervene in the quality of labor in the stage of gray work in standardized series housing, which should include creative activity in response to the needs of the user of said housing.

The data obtained so far have allowed us to make an evaluation and identify the preliminary relationships of the factors that determine the quality of the masonry process with the labor force and its productivity. The resulting observations show the importance of analyzing the construction culture of the region, the incentive policies and forms of payment, the materials and construction processes in San Luis Potosí, since it is common to see that the activities related to gray work are being carried out with less and less specific personnel. The intervention of the designer in this construction process has moved away from the construction professional, when it is the joint task of the designer-builder to implement in the different phases of the architectural design until the realization of the house. The creative phase should not be separated from the constructive phase, as well as from the middle phase that involves making conceptual decisions about procedures that are reflected in the execution phase. Specialization in labor and process management in the hands of construction professionals, together with a specific process design, plays a significant role when it comes to repetitive sequences such as the standardization of construction processes. The methodology that is intended to implement is part of the design of instruments such as interviews and surveys, for the collection of information and after an analysis that allows coding and organizing the variants of the process per participant in such a way as to be able to offer a planning for each participant where specifically target continuous improvement. This will give value to the control mechanisms that aim to guarantee the good execution of each game, as well as give guidelines that lead to a change in the mentality and attitude of the construction workers and technical managers involved. This translates into a widely used concept which is “quality assurance”.

With this work, we intend to analyze the urgent need to apply the concept of quality both in the design and in the execution and construction of serial housing, a concept that should be present to generate a prototype of a construction company, that includes the design in an implicit way in the creation of a "quality assurance plan", which much go through each of the particular roles of the actors in the process. It is expected that our results will lead us to a control document, which will be the basis that guarantees the stability of the construction company in its commercial activities, with homes that, more than elements in series, show unique results through standardized processes and independent according to the needs of each user, where the quality and price are not altered. Aiming to give a general look at this concept of design and quality, proposed at the creation of a "Quality Management System in standardized housing in series in the town of

San Luis Potosí.

Keywords: quality, serial housing, quality management

Introducción

Este artículo expone un resultado preliminar de una investigación más amplia. Sin embargo, permite mostrar la pertinencia del tema de la calidad en la mano de obra y la inclusión de la actividad creativa como respuesta a las necesidades del usuario de la vivienda.

Cada proyecto de construcción es diferente ya que responde a las necesidades de cada usuario y se realiza en diversas condiciones determinadas en la mayoría de los casos por los aspectos contextuales, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en la mano de obra (Botero, 2002). Este trabajo se enfocará en el proceso productivo en lo que concierne a la mano de obra de albañilería. La mano de obra que se emplea en la industria de la construcción es uno de los insumos que inciden directamente en la realización de un trabajo. Siendo importante conocer los factores que repercuten en la productividad del personal que interviene en la ejecución de las obras (Gómez, 2004). En la construcción de vivienda se desarrollan diferentes fases de albañilería, las cuales son: obra negra, obra gris y obra blanca. La albañilería de obra gris es la fase donde se levanta y define el contorno de la vivienda, pero no los acabados.

Antecedentes

En San Luis Potosí, la industria de la construcción se compone de un importante sector enfocado en la construcción de vivienda. Existen 207 empresas destinadas a esta actividad económica según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENU) (INEGI, 2020). Un mercado representativo de la industria de la construcción es el sector de vivienda en serie de interés medio, el cual es complejo debido a las variables en que este participa, pasando por un indiscutible cambio debido a la tecnología y exigencias de un mercado cada vez más segmentado, reclamando una mayor calidad y oferta. Este dinamismo trae como consecuencia un crecimiento exponencial de la competencia, puesto que la demanda también lo está haciendo. La competitividad enfocada en la calidad es un factor clave para poder garantizar un posicionamiento de una empresa constructora dentro del mercado.

Existe la dificultad para definir la calidad, la cual, reside en la traducción de las necesidades futuras del cliente a características valoradas por este mismo para que se sienta satisfecho tanto con el producto como con el precio. Generalmente, cuando las empresas se sienten satisfechas con la tentativa descubren nuevas necesidades del cliente, así como nuevos materiales y tendencias de diseño que la competencia promueve.

El mercado de la vivienda en serie de interés medio en San Luis Potosí se define en función del cliente potencial considerando el rango de ingresos y el lugar donde trabaja, principalmente, ya que esto influirá en la decisión de compra del producto.

Progresivamente la calidad del producto alcanza más jerarquía como instrumento de competencia y afirmación de la empresa, ésta se reinicia implementando la calidad en el desarrollo de los procesos. Bajo la percepción de que es resultado de la acción y trabajos humanos, algunas empresas se han certificado con las Normas ISO 9000. La certificación de las técnicas constructivas es un objeto inestimable con lo que las empresas responden al deseo de realizar las cosas bien, incrementando la seguridad del cliente al momento de adquirir un producto de este segmento del mercado.

El objetivo de esta investigación es encontrar la interacción de los factores que inciden en la calidad de la mano de obra de albañilería de obra gris de viviendas de interés medio en serie en San Luis Potosí. Actualmente se edifican diferentes tipos de viviendas en serie,

pero no se obtienen los mismos resultados en cada vivienda, debido principalmente a la variabilidad en la ejecución de mano de obra.

En la construcción de viviendas en San Luis Potosí se utilizan sistemas y procesos tradicionales, dependiendo de mano de obra artesanal, la cual, no siempre es calificada; generando altos costos de ejecución y extensos tiempos de obra. En las constructoras existe generalmente una falta de capacitación en la mano de obra, así como rotación constante del personal, contratación de mano de obra barata, problemas de ausentismo, repetición de trabajos, incorrecta interpretación de instrucciones técnicas y órdenes administrativas, inoportuna o carente intervención de los diseñadores en el proceso constructivo, ausencia de manuales logísticos y de procedimientos, así como, mala administración de sistemas de calidad. Provocando desperdicios de materiales, generación de costos adicionales y errores en los procesos constructivos.

La calidad en la vivienda se debe fundar en cada proceso y los procesos en la obra gris recaen en los albañiles. La variabilidad en la calidad de este proceso hace al sector de la vivienda diferente de otras industrias, tendiendo a industrializarse mediante la estandarización de los procesos constructivos. La estandarización de los procesos juega un papel importante, ya que podría ofrecer una calidad uniforme en los productos ofrecidos al mercado. No es suficiente contar con buenos acabados para poder vender el producto, es necesario contar con procesos bien estructurados que permitan mejorar el desempeño de la mano de obra. Los vicios ocultos se consideran errores de la construcción en procesos de obra gris, de tal modo que, la calidad en la mano de obra se refleja en la calidad del producto final, sin embargo, cumpliendo con el plazo acordado de garantía empiezan a aparecer vicios ocultos.

Los factores que inciden en la calidad son temas complejos de índole tecnológica y humana. Dando importancia a los problemas humanos, encontramos dos actores principales: al diseñador y a las personas que integran la mano de obra. Siendo el recurso humano el elemento principal de la producción, analizar el rol del albañil permitirá indagar los aspectos que vinculan esta problemática y su conocimiento, generar criterios de mejora

en los procesos en la albañilería para aumentar de manera global la calidad de la mano de obra.

Convirtiéndose en nuestro objetivo general el identificar y proponer una serie de criterios básicos para la mejora de los procesos de albañilería de obra gris de vivienda de interés medio en serie en la ciudad de San Luis Potosí, con base en el análisis de la interrelación de los factores que inciden en la calidad de la mano de obra, el proceso creativo y la productividad.

Estudiando los procesos constructivos

Entre los autores que han abordado el tema encontramos a Grettel Leandro (2008) quien menciona que el mejoramiento de los procesos constructivos está determinado por el recurso humano. Una característica propia de la industria de la construcción es su movilidad y diversidad, teniendo como aspectos distintivos su dinámica de trabajo, costos y tiempos de ejecución. Acerca del recurso humano Alfredo Serpell (2002) determina los factores humanos en la construcción, clasificándolos en: comportamiento del ser humano en el trabajo, selección y capacitación del personal, sistemas de incentivos, aspectos fisiológicos del trabajador, seguridad y condiciones ambientales en obra. Fernando Botero (2002) hace énfasis en la teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra, relacionándola con la eficiencia en la productividad, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, clasificados en siete categorías, donde cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones.

La calidad es un concepto con múltiples definiciones y diferentes perspectivas, definiéndose como el resultado del cumplimiento de especificaciones o requerimientos establecidos del proceso de albañilería en la vivienda, a través de la supervisión y capacitación de la mano de obra empleada. Edwards Deming (1989) define a la calidad en función del sujeto, según el puesto que desempeñe, metas y objetivos a alcanzar. Mientras que, Joseph M. Juran (1990) la define como el “camino del producto que lleva a la satisfacción del cliente” y como la “ausencia de incorrecciones en el producto que evita la

complacencia del cliente". Ishikawa (1994) dice que la calidad "consiste en el proceso, diseño, fabricación y mercantilización del producto con una eficacia del coste y una ventaja óptimas, y que los clientes adquirirán con satisfacción; siendo uno de los pocos autores que liga el proceso creativo con el nivel de productividad.

Fergenbaum (1994) define a la calidad como: "la resultante total de las características del producto en cuanto a mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento por medio de las cuales el producto satisfará las expectativas del cliente" (7-8). La confiabilidad y la factibilidad son características que en conjunto constituyen la calidad del producto, siendo resultado del trabajo humano de esta manera la calidad y el precio es lo que vende hoy.

Maseda (1999) define a la calidad como el conjunto de peculiaridades de un producto, proceso o prestación que otorgan idoneidad para satisfacer los requerimientos y expectativas del usuario, en función de parámetros como: seguridad que el producto ofrece y fiabilidad o capacidad del producto para cumplir las funciones especificadas sin fallo y por un periodo determinado. Menciona que la *gestión de la calidad* es el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función calidad en una empresa, estableciendo políticas de calidad, para realizar la planificación, organización, selección y formación del personal para cada puesto de trabajo, motivar a la gente y controlar el programa estableciendo medidas correctivas pertinentes. Podemos decir que Fergenbaum y Maseda manejan las necesidades del cliente que son instrumento base del diseñador.

Estudiosos de la UNAM (2001) aluden a que la calidad puede referirse a diferentes aspectos de la actividad de una organización afirmando que el concepto ha evolucionado dando lugar a configurar un modelo de gestión y estilo de dirección implantado en empresas líderes.

La calidad en la mano de obra se refleja en la calidad del producto y el producto se relaciona con el proceso, este último determina la calidad en la mano de obra. Faustino Merchán (1997) alude a la dificultad de uniformar las condiciones de la materia prima y los procesos, requiriendo una connotación precisa de calidad constructiva, referida al control de materiales y a su proceso de ejecución. Leandro (2008) menciona que el aumento de la productividad de un proceso es dependiente del recurso humano, reflejándose en

parámetros de tiempo, costo y calidad. Para ello, es importante que los procesos sean bien planeados, seguros y se reconozca la capacidad y habilidad individual, la certificación de las técnicas constructivas es un instrumento con lo que las empresas atestiguarán el deseo de realizar las cosas bien incrementando la seguridad del usuario.

Fergenbaum (1994) expone el control total de calidad como un sistema integral donde las relaciones humanas eficientes son básicas, al crear en el trabajador responsabilidad e interés en producir calidad. Expone factores fundamentales que influyen en la calidad denominándolos las nueve eMes, entre los cuales, se encuentran combinaciones de factores tecnológicos y humanos.

El Infonavit (2011) como institución encargada de otorgar a los trabajadores créditos para adquirir vivienda, resultando esencial conocer sus políticas o criterios de calidad, sirviendo de referencia el ICAVI (Índice de la Calidad de la Vivienda de Infonavit), el cual, proporciona una calificación de calidad para el conjunto en general y para cada tipo de vivienda.

La calidad de la mano de obra incide en la productividad, definida como la eficiencia, es decir, es la administración de los recursos para construir un producto en un tiempo establecido. Serpell (2002) menciona que, se debe planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar las actividades del sistema y del proceso productivo, siendo dinámico y sujeto a eventos inciertos. Pola (1999) ubica a la productividad como una relación entre resultados obtenidos y medios empleados, no sólo depende del trabajador sino de todos los integrantes de la empresa, diseñadores y directivos, es responsabilidad principal de la gerencia. Serpell (2002) menciona entre las causas de pérdidas de productividad los problemas de diseño y planificación y los sistemas inapropiados de control.

Thomas, Korte, Sanvido y Parfitt (1999) consideran que aspectos relacionados con el diseño tienen influencia sobre los niveles de productividad, tales como la documentación generada en la etapa de construcción, mientras que Fox, Marsh y Cockerham (2002) y Arcudia, Loría y Salinas (1998) observan el mismo fenómeno, sin embargo, señalan que las

actividades del diseño impactan también en la calidad del trabajo (citados en Arcudia, Solís y Baeza, 2004).

Factores como el ausentismo y la rotación de personal y de tareas, afectan a la productividad al momento de construir una vivienda en serie. Arcudia, Corona y Pino (2003) determinan que el ausentismo tiene un efecto negativo en la construcción. Mientras que, en la rotación de personal, se observó que debido al tipo de pago que se provee a los trabajadores, el destajo, la productividad se puede mantener en cierto nivel. Pola (1999) expone una clara relación entre calidad y productividad, donde para el individuo supondrá disponer de mejores condiciones de trabajo, mayor satisfacción por el trabajo, seguridad en su empleo, y a la larga, mayor capacidad adquisitiva.

Aurora Poo (2007) considera a la vivienda como indicador básico del nivel de progreso cumpliendo con objetivos sociales, estableciendo al número de viviendas y a la calidad como una forma de medir el grado de desarrollo de un país. García y Solís (2008) definen a la vivienda en serie como un proceso artesanal, cuyo éxito o fracaso depende en gran medida de la pericia de quien ejecuta los trabajos y quien lo dirige, por lo cual el concepto de calidad se ha convertido en algo subjetivo y generalmente no fundamentado.

Skibniewski y Molinski (1989), Gann (1996), Nicol y Hooper (1999) y Barlow (2003) consideran el término “producción de viviendas” para referirse a la construcción secuencial y programada de viviendas estandarizadas (citados en Arduino, G., Carrillo, D., & Zepeda, I., 2017). Las métricas de desempeño de calidad y productividad permiten tener datos para la toma de decisiones y establecer estándares de operación para las áreas de ingeniería y proyectos. El recurso humano, en este caso, la mano de obra debe estar familiarizada con las diferentes partes que realizará dentro del proceso para obtener el producto.

Una mirada teórica desde el concepto de la calidad

La calidad se ha convertido en un factor crítico (Fergenbaum, 1994), la deficiencia del proceso constructivo puede originarse en el personal de obra, quien carece de información y no siempre está calificado para ejecutar la actividad. Los estándares de calidad son fijados

mediante las especificaciones dadas (Serpell, 2002). La calidad determina la productividad, teniendo relación con la mano de obra. El optimizar la calidad mejorará la productividad, a través de la mejora de los procesos (Deming, 1989). Para el trabajador, el hecho de que su empresa se encuentre dentro del binomio calidad-productividad supondrá de mejores condiciones de trabajo, mayor satisfacción, seguridad, y a la larga, mayor capacidad adquisitiva (Pola, 1999).

La calidad total se derivó de la aplicación de la mejora continua, donde la calidad es entendida como la atención a las exigencias del cliente. Mientras que la mejora continua de la calidad se aplica en el nivel táctico, la calidad total se extiende a lo largo de toda la estructura, abarcando todos los estratos organizacionales (Chiavenato, 2006).

La gestión de la calidad total es un concepto de control que atribuye a las personas la responsabilidad de alcanzar patrones de calidad. El argumento central de la calidad total establece que el compromiso de adquirir la calidad radica en los individuos que la elaboran y no en los gerentes. La calidad significa proporcionar a los trabajadores habilidades y autoridad para que tomen decisiones solucionando problemas de tipo operacional sin consumir tiempo para la aprobación del gerente (Chiavenato, 2006).

El enfoque de la teoría de control de calidad es que al mejorar la calidad aumenta la productividad, implicando menos reprocesos y desperdicios. La mejora de calidad, se transfiere a las horas-hombre y horas-máquina malgastadas en la fabricación de un producto. Resultando en una reacción en cadena, donde sí se reducen los costos se es más competitivo, por lo que la gente está más contenta con su trabajo y hay más trabajo. Es decir, si se mejoran los procesos mejora la productividad, disminuyen los costos y se compite en el mercado. Con base en que la calidad determina la productividad, este trabajo se enfocará en la teoría de control de calidad, yendo en el mismo sentido de incidencia, así como su similitud en el impacto de costos, tiempos de ejecución y competitividad.

Determinación de los factores que inciden en el proceso de construcción

En mano de obra

Se determinaron los factores de la mano de obra mediante autores como: Botero (2002), Serpell (2002) y Suárez Salazar (2015). Botero (2002) determinó aquellos de afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra, agrupados en siete categorías: economía general, aspectos laborales, clima, actividad, equipamiento, supervisión y trabajador. Serpell (2002) se enfocó en el trabajador indicando factores como: comportamiento humano, selección y capacitación, sistemas de incentivos, aspectos fisiológicos, seguridad y condiciones ambientales en obra. Suárez (2015) asocia ciertos factores mediante la identificación del problema en la valuación del costo de la mano de obra, problema dinámico y complejo. Resultando con mayor importancia los materiales, el valor del producto en el mercado y la seguridad del producto.

En la productividad

Enfatizando en la productividad en la construcción, se establecen cuatro factores principales según Cabrera, Ledezma y Rivera (2011): factor humano, sistema constructivo, insumos y equipos, y factores externos o imprevistos, considerando que pueden variar dependiendo de la magnitud del proyecto. Los factores que tienen incidencia en la productividad son: fatiga, diseño, espacios para realizar labores, rotación de tareas, ubicación de materiales, clima, ausentismo de trabajadores, rotación del personal, materiales, herramientas, control de calidad, estandarización, programación, incentivos y estudios.

En la mano de obra, calidad y productividad

Se consideró de manera conjunta la mano de obra, calidad y productividad, factores clasificados por incidencia sirvieron para la elaboración de un esquema de relaciones, donde las relaciones representadas son: factores de la mano de obra con factores de calidad (MO-C), factores de la mano de obra con factores de productividad (MO-P), factores de calidad con factores de productividad (C-P) y factores de la mano de obra con factores de calidad y con factores de productividad (MO-C-P). La relación mano de obra-calidad arrojaron factores como: conocimientos, supervisión y gestión de calidad. En la relación mano de obra-productividad, se encuentran factores como: tiempos extras, sindicalismo, equipo, entorno, clima, herramienta, ruido, fatiga, magnitud de la obra, disponibilidad de

mano de obra y relaciones de trabajo. En la relación calidad-productividad: control, desperdicios y especificaciones. Finalmente, en la relación integral de los elementos mano de obra, calidad y productividad, se ubican los factores de incentivos y materiales (ver figura 1).

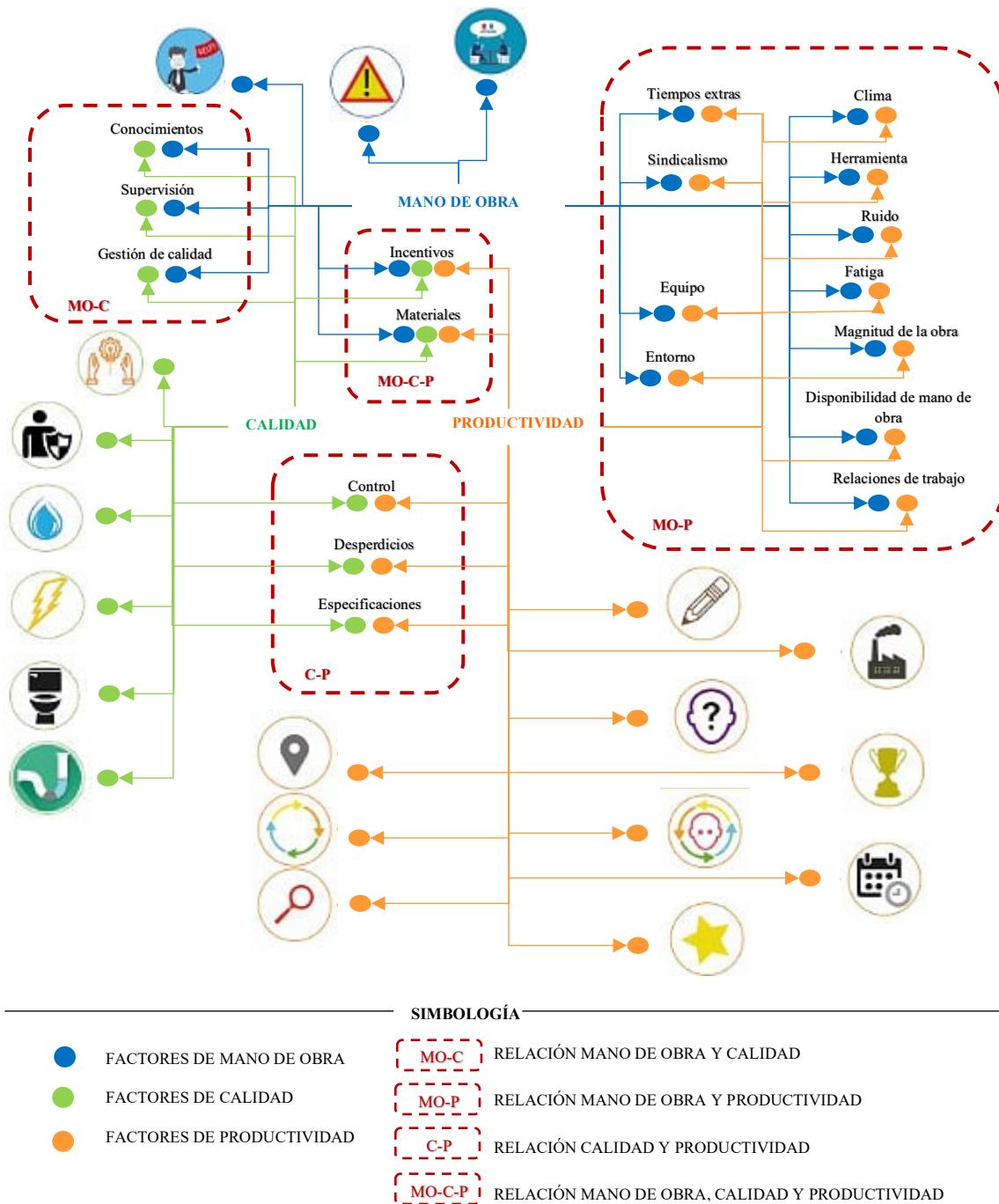


Figura 1. Relaciones de los factores con incidencia en la mano de obra, calidad y productividad. Elaboración propia. 2020.

Los autores más pertinentes para este análisis son: Botero (2002) en los factores de mano de obra, Fergenbaum (1994) en los factores de calidad, Serpell tanto en factores de mano de obra como en factores de productividad, Cabrera, Ledezma y Rivera (2011) en los factores de productividad. Los factores de mano de obra, calidad y productividad constan de los factores clasificados según su influencia como determinantes. Resultando como factores con mayor frecuencia de incidencia: incentivos o recompensa en dinero con influencia en la mano de obra y productividad, estado del tiempo o clima con gran peso en la mano de obra y productividad, herramienta con peso en mano de obra y productividad, fatiga o cansancio físico y mental con influencia en la mano de obra y productividad, y materiales con gran peso en la mano de obra, calidad y productividad. Los factores que no se mencionan son: ambiente de trabajo, grado de dificultad, riesgo, actitud hacia el trabajo, diseño, espacios para realizar labores, rotación de tareas, ausentismo de trabajadores, rotación de personal, estandarización, programación y estudios. Dicho esto, se integrará principalmente en esta investigación el análisis del vínculo que existe entre estos, la calidad de la mano de obra y la fase creativa en la construcción de vivienda en serie en la ciudad de San Luis Potosí.

Diseño metodológico de investigación

El enfoque metodológico para llevar a cabo este proyecto es un acercamiento mixto, considerándolo como el adecuado para identificar los factores que inciden en la calidad de la mano de obra y su relación. Se basará en la elaboración de instrumentos, recolección de información, análisis e interpretación de la misma, representación de resultados y validación (ver figura 2). En una primera etapa se estudiaron autores que permitieron definir los conceptos y las variables, en una segunda etapa se elaborarán los instrumentos y se realizará una prueba piloto.

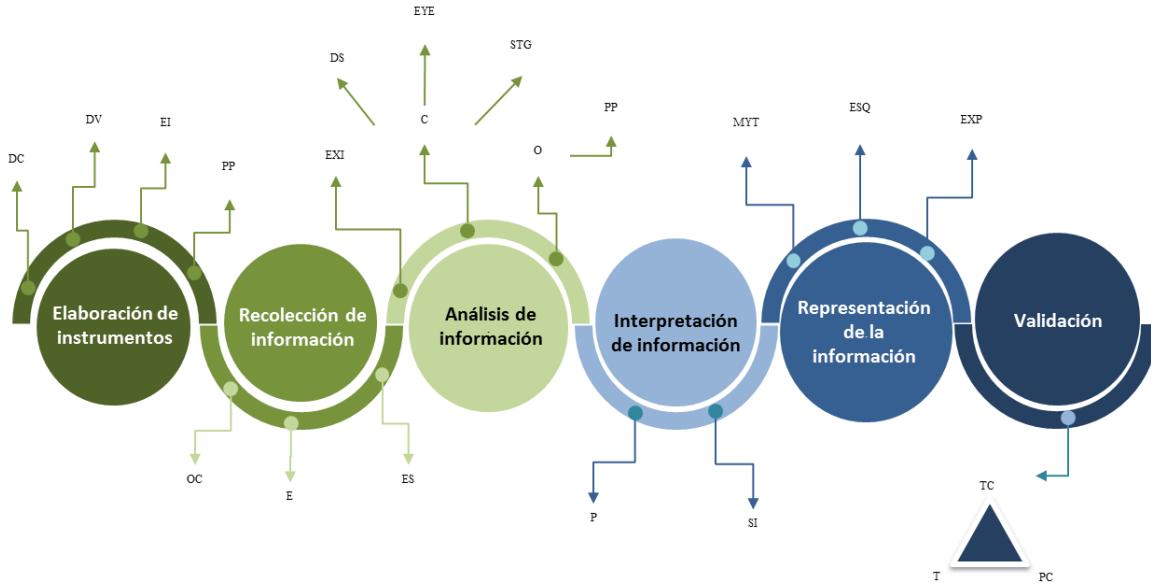


Figura 2. Propuesta del diseño metodológico y técnicas de investigación. Elaboración propia. 2020.

Las variables dependientes e independientes se identificaron a través de los objetivos de investigación, definiendo a la calidad y productividad como variables dependientes (VD) y a la mano de obra como independiente (VI). Determinación razonada en función de que a medida que se mejora la mano de obra (VI), mejora la calidad (VD) y productividad (VD), considerando los factores que inciden en cada una de estas variables, haciendo más compleja su medición y análisis.

Los instrumentos se realizarán con base en los conceptos y variables definidas, buscando obtener una encuesta y entrevista semiestructurada, permitiendo medir el impacto que tienen los factores de la mano de obra en la calidad, con el objetivo de medir, observar o documentar datos cualitativos y cuantitativos. El esfuerzo descrito busca generar una gestión de la calidad en los procesos constructivos de albañilería, intención que ya han tocado otros autores (Morocho, 2015). Estos instrumentos se aplicarán a una población determinada, en la cual, se encontrarán: trabajadores de la construcción como albañiles y auxiliares, debido a que son los que ejecutan las actividades durante la albañilería de obra gris; profesionistas de la construcción, pues desempeñan actividades que conciernen a esta etapa de la obra, administran o supervisan a los trabajadores de la construcción.

La recolección de información se basará en un proceso estructurado para dialogar con los trabajadores de la construcción y profesionistas, en este punto se establecerá la liga con el diseño, estableciendo qué acciones pueden o deben interrelacionarse para asegurar la participación del diseñador en el proceso completo de la selección y seguimiento de la mano de obra.

Se pretende observar los procesos, mejorar la calidad de mano de obra tal vez, generando talleres de formación teórico-práctica, estimular al obrero para aprender nuevas técnicas y crear un equipo permanente de culturización integrado por los diseñadores, supervisores y encargados de los trabajos de albañilería. Con base a lo observado se complementarán otros instrumentos para resaltar cuáles factores tienen relación entre mano de obra, calidad, productividad y diseño, y en qué etapa de la construcción se presentan.

Se llevará a cabo un análisis sistemático de la información recopilada tanto cualitativa como cuantitativa para su interpretación y redacción. Explorar la información consistirá en revisar la información obtenida por las fuentes y observaciones realizadas para obtener un sentido general de la información. Codificar los datos constará en dar sentido a la información buscando responder las preguntas de investigación, por lo que se dividirá en segmentos, se etiquetarán con códigos, se examinarán los códigos para detectar redundancia y sintetizarlos en temas generales, llevando a seleccionar los datos específicos que se emplearán para el análisis y desestimar datos que no proporcionen evidencia específica a los temas generados.

Conclusiones

A través del estudio de autores pertinentes al tema visto desde la administración, se determinó que la Teoría de Control de Calidad era la adecuada para esta investigación, la cual está enfocada en los procesos productivos donde la mano de obra de albañilería de obra gris es fundamental para su ejecución, y basada en que la mejora de la calidad en los procesos y la mejora de la productividad disminuyen los costos para poder competir en el mercado.

La revisión teórica permitió conocer y determinar los factores con mayor incidencia en la calidad de la mano de obra en la albañilería de la construcción de viviendas de interés medio en serie, mediante una matriz que consistió en un análisis de autores pertinentes a la mano de obra, calidad y productividad, donde existe una interrelación de los factores que inciden en la calidad de la mano de obra y productividad, estableciendo vínculos entre los factores que inciden en la calidad de la mano de obra.

Se pretende analizar estos factores y medir su impacto, para poder establecer criterios de mejora de los procesos de albañilería de obra gris de vivienda en serie, ya que podría aumentar la competitividad de la empresa constructora en el mercado. La medición del impacto incluirá a profesionistas de la construcción y a diseñadores de vivienda, ponderando los factores encontrados.

Los resultados esperados, denominados para nosotros como el “aseguramiento de la calidad”, va desde la aceptación por parte de los trabajadores a una preparación técnica continua hasta la implementación de la calidad en cada etapa productiva de los procesos constructivos así como a la generación de una cultura de involucramiento de los tres niveles: diseño, construcción y mano de obra. Esto dará un valor a los mecanismos de control que apunten a garantizar la buena ejecución de cada partida, así como también dará pautas que deriven en un cambio de mentalidad y actitud de los obreros de la construcción y gerentes técnicos involucrados.

Referencias

- Arcudia, C., Corona, G., & Pino, G. (2003). Absentismo y rotación en la construcción masiva de vivienda. Efecto en la productividad. *Ingeniería Industrial*, XXIV (2), 53-59.
- Arcudia, C., Solís, R., & Baeza, J. (2004). Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción. *Ingeniería*, 8(2), 145-154.
- Arduino, G., Carrillo, D., & Zepeda, I. (2017). Análisis logístico en la industria de la construcción de vivienda en serie: un estudio de caso en México. *Logística y cadena de suministros: tendencias y desafíos en México*, 84-104.
- Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Universidad EAFIT (128).
- Cabrera, A., Ledezma, M., & Rivera, N. (2011). El impacto de la Rotación de Personal en las empresas constructoras del estado de Nuevo León. Contexto. *Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, V (5), 83-91.

- Chiavenato, I. (2006). Introducción a la teoría general de la administración (Séptima ed.). México: Mc Graw Hill.
- Deming, W. (1989). Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis. Madrid: Díaz de Santos, S.A.
- Fergenbaum, A. (1994). Control total de la calidad (3ra. ed.). México: Cecsa.
- García, S., & Solís, J. (2008). 3CV+2: Modelo de calidad para la construcción de la vivienda. Revista Ingeniería de construcción, 23(1), 102-111.
- Gómez, A. (2004). Productividad de la mano de obra en la construcción. México: UNAM. Facultad de Ingeniería.
- INEGI. (2020). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Obtenido de DENUE:
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores). (2011). Índice de Calidad de Vivienda (ICAVI). Obtenido de <https://infonavit.janium.net/janium/Documentos/67617.pdf>
- Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de calidad. Díaz de Santos.
- Juran, J. (1990). Juran y la planificación para la calidad. Díaz de Santos, S.A.
- Leandro, A. (2008). Mejoramiento de los procesos constructivos. Tecnología en marcha, 21(4), 64-68.
- Merchán, F. (1997). Manual de control de calidad total en la construcción (3ra. edición ed.). Madrid: Dossat 2000.
- Morocho, T. (2015). Gestión de la Calidad en los Procesos Constructivos, Situación Actual de la Mano de Obra Civil Ecuatoriana. Ciencia, 17, 125-136.
- Pola Maseda, Á. (1999). Gestión de la calidad. Barcelona: Alfaomega.
- Poo Rubio, A. (2007). El financiamiento de la vivienda media y residencial. En CYAD Administración para el diseño (págs. 64-77).
- Serpell, A. (2002). Administración de operaciones de construcción (2da. edición ed.). México: Alfaomega.
- Suárez Salazar, C. (2015). Costo y tiempo en edificación (3ra. ed.). México: Limusa.
- UNAM. (2001). ¿Qué es la calidad? En Diplomado a Distancia "Informática Médica" (págs. 1-9). México.

Dra. en C. Alma María Cataño Barrera: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Secretaría General de la Facultad del Hábitat, Cuerpo Académico Hábitat Sustentable, San Luis Potosí, México, alma.catano@uaslp.mx.

EAO. María Polett Cruz Díaz de León: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Maestrante en Ciencias del Hábitat. Administración de la Construcción y Gerencia de Proyectos, San Luis Potosí, México, A234475@alumnos.uaslp.mx