

05

INTEGRACIÓN

DEL MÉTODO QFD Y EL MODELO KANO EN EL DISEÑO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

INTEGRACIÓN

DEL MÉTODO QFD Y EL MODELO KANO EN EL DISEÑO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL INTEGRATION OF THE QFD METHOD AND THE KANO MODEL IN THE DESIGN OF SOCIAL HOUSING

Graciela Abad-Peña¹

E-mail: graciela.abadp@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3684-7233>

Jesús Rafael Hechavarría-Hernández¹

E-mail: jesus.hechavarria@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9013-8665>

Gabriela Samantha Soto-Vera¹

E-mail: gabriela.sotov@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3080-0348>

María Verónica Rivadeneira Rodríguez¹

E-mail: maria.rivadeneirarod@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1456-3234>

¹ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Abad-Peña, G., Hechavarría-Hernández, J. R., Soto-Vera, G. S., & Rivadeneira Rodríguez, M. V. (2024). Integración del método QFD y el Modelo Kano en el diseño de viviendas de interés social. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(S2), 47-53.

RESUMEN

La integración del QFD con el modelo Kano puede proporcionar un valioso enfoque para identificar y priorizar las necesidades de los clientes, asegurando que estas necesidades se traduzcan en especificaciones técnicas del diseño y que las características técnicas contribuyan significativamente a la satisfacción de las necesidades del cliente. Este artículo explora qué es el método QFD y cómo puede desempeñar un papel fundamental en la alineación de las características del diseño con las expectativas de los clientes, asegurando que los proyectos no solo sean viables técnicamente, sino también deseables y satisfactorios para los usuarios finales. Aborda, además, qué es el Modelo de Kano y cómo puede proporcionar una perspectiva adicional y complementaria al identificar, categorizar, y priorizar las necesidades del cliente, ayudando a los especialistas a enfocarse en aquellas características que tendrán el mayor impacto en la satisfacción del usuario. Por último, se analiza cómo la integración del método QFD y el Modelo de Kano puede contribuir a la creación de viviendas más funcionales, confortables y adecuadas para las comunidades de bajos recursos en Ecuador, ofreciendo una propuesta de cómo integrar ambas herramientas en el diseño de VIS teniendo en cuenta las normativas ecuatorianas de su diseño y edificación.

Palabras clave:

Vivienda de interés social, Despliegue de la Función de Calidad, Modelo de Kano, integración del método QFD.

ABSTRACT

Integrating QFD with the Kano model can provide a valuable approach to identifying and prioritizing customer needs, ensuring that these needs are translated into technical design specifications and that the technical characteristics contribute significantly to meeting customer needs. This article explores what the QFD method is and how it can play a critical role in aligning design features with client expectations, ensuring that projects are not only technically feasible, but also desirable and satisfactory to end users. It also addresses what the Kano Model is and how it can provide an additional and complementary perspective when identifying, categorizing, and prioritizing customer needs, helping specialists focus on those characteristics that will have the greatest impact on user satisfaction. . Finally, it analyzes how the integration of the QFD method and the Kano Model can contribute to the creation of more functional, comfortable and appropriate homes for low-income communities in Ecuador, offering a proposal on how to integrate both tools in the design of homes. VIS taking into account the Ecuadorian regulations of its design and construction.

Keywords:

Social housing, Quality Function Deployment, Kano Model, integration of the QFD method.

INTRODUCCIÓN

Las viviendas de interés social desempeñan un papel fundamental para resolver el déficit habitacional cualitativo y cuantitativo para tener viviendas dignas y adecuadas. Según cifras de la (Organización de las Naciones Unidas, 2024), en 2010, alrededor de 980 millones de hogares urbanos carecían de una vivienda decente, así como lo harán otros 600 millones entre 2010 y 2030. Solo para 2025, se van a necesitar, otros mil millones de nuevos hogares. En el caso de Ecuador, el déficit habitacional total hasta diciembre de 2020 ascendía a 2 774 125 (Ecuador. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2024).

Sin embargo, el diseño de estos proyectos requiere una atención especial, no solo en la cantidad y calidad del diseño, sino en cómo satisfacer las necesidades de los beneficiarios. Quienes en ocasiones tienen limitaciones para expresar sus requerimientos de una forma técnica y precisa, lo que dificulta su comprensión por parte de los especialistas (Wagner & Serpell, 2020) y deben conformarse con una vivienda hecha al gusto de otro y no al suyo propio o satisfaciendo necesidades de otros que no son, si quiera, potenciales beneficiarios.

En este contexto, las herramientas de gestión de calidad devienen garantías para que los diseños de viviendas no solo cumplan con los requisitos técnicos y normativos, sino que también respondan debidamente a las expectativas, requerimientos y necesidades de los potenciales clientes. De entre estas, dos herramientas que han demostrado ser efectivas para abordar este desafío son el Despliegue de la Función de Calidad (QFD, por sus siglas en inglés) y el Modelo de Kano.

La integración del QFD con el modelo Kano puede proporcionar un valioso enfoque para identificar y priorizar las necesidades de los clientes, asegurando que estas necesidades se traduzcan en especificaciones técnicas del diseño y que las características técnicas contribuyan significativamente a la satisfacción de las necesidades del cliente. Garantizando así, por un lado, la calidad y eficiencia del diseño, y por el otro, que las viviendas de interés social sean adecuadas y satisfactorias para sus potenciales habitantes. Desde esta perspectiva la integración del método QFD y el modelo Kano en el diseño de viviendas de interés social en Ecuador representaría una propuesta innovadora para mejorar la calidad y satisfacción de los beneficiarios, al tiempo que se cumpla con las normativas y regulaciones vigentes en el país.

Este artículo explorará qué es el método QFD y cómo puede desempeñar un papel fundamental en la alineación de las características del diseño con las expectativas de los clientes, asegurando que los proyectos no solo sean viables técnicamente, sino también deseables y satisfactorios para los usuarios finales. De igual manera, abordará qué es el Modelo de Kano y cómo puede proporcionar una perspectiva adicional y complementaria al identificar,

categorizar, y priorizar las necesidades del cliente, ayudando a los especialistas a enfocarse en aquellas características que tendrán el mayor impacto en la satisfacción del usuario.

Por último, se analizará cómo la integración del método QFD y el Modelo de Kano puede contribuir a la creación de viviendas más funcionales, confortables y adecuadas para las comunidades de bajos recursos en Ecuador, además que, se realiza una propuesta de cómo integrar el método QFD y el modelo KANO en el diseño de viviendas de interés social teniendo en cuenta las normativas ecuatorianas de su diseño y edificación.

DESARROLLO

El Despliegue de la Función de Calidad, comúnmente conocido con el acrónimo inglés QFD (Quality Function Deployment), fue desarrollado en la década de 1960 en Japón por Yoji Iwano y Shigeru Mizuno, con el fin de crear una metodología que permitiera comprender las necesidades, requerimientos y expectativas del cliente, y convertirlos en requisitos de diseños de productos o servicios.

A decir de Bossert (1991), el QFD permite incorporar adecuadamente los requerimientos del cliente en las etapas de concepción y diseño de un producto. O sea, que este método traduce lo que el cliente quiere en lo que la organización produce, de ahí que, le permite a esta última priorizar las necesidades de los clientes, encontrar respuestas innovativas a esas necesidades, y mejorar procesos hasta una efectividad máxima (Uselac, 1993). Para ello pueden utilizarse diversos métodos y técnicas como: entrevistas, encuestas, grupos focales, la observación, entre otros

Según Ruiz-Falcó (2009), el QFD sirve, fundamentalmente, para:

- Identificar las necesidades y expectativas de los clientes, tanto externos como internos.
- Priorizar la satisfacción de estas expectativas en función de su importancia.
- Focalizar todos los recursos, humanos y materiales, en la satisfacción de dichas expectativas.

El propio autor plantea que, alcanzar los objetivos anteriores, debe redundar en:

- Reducción de los tiempos de desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Optimización del producto o servicio para las expectativas del cliente objetivo.
- Más eficacia, en tanto los esfuerzos en hacer lo que hay que hacer.
- Más eficiencia porque se reducen los costes por fallos.

El QFD ha tenido una infinidad de aplicaciones en diversos sectores, como, por ejemplo, en la industria automotriz;

en el desarrollo de software; en la salud pública, entre otros. Sin embargo, a decir de Shiino & Nishihara (1990), este método tiene un gran potencial de aplicación al diseño y concepción de viviendas, siendo una de las primeras aplicaciones realizadas en el sector de la construcción.

Las tres técnicas fundamentales en que se basa el método QFD son: la casa de la calidad; los diagramas de árbol y las matrices de priorización. No obstante, según los referentes bibliográficos analizados, la que más se adecua o se ha utilizado para medir el nivel de satisfacción en relación con las funciones del diseño de una vivienda es la casa de la calidad (Garita Durán et al., 2023).

La casa de la calidad (HoQ, por sus siglas en inglés), por una parte, permite enfocarse en las necesidades, requerimientos y expectativas reales de los potenciales beneficiarios respecto a criterios como, el tamaño de la vivienda, la distribución de los espacios, la accesibilidad, los servicios básicos, la seguridad, la conexión con la naturaleza, etc. Por la otra, permite priorizarlas en función de su importancia, a partir de asignar pesos a cada necesidad, los cuales pueden determinarse mediante encuestas, entrevistas o análisis de datos. Con ello se asegura que se dé prioridad a las necesidades que realmente son más importantes para el usuario, o sea, persona o familia que habitará la vivienda.

La casa de la calidad guía el proceso de diseño hacia soluciones concretas, si bien, a partir de las necesidades identificadas y priorizadas, se establecen objetivos técnicos específicos para las características de la vivienda de interés social, se definen las medidas de proceso necesarias para alcanzar esos objetivos, y se identifican las relaciones entre las características técnicas y los procesos de producción.

De manera general, para construir la matriz casa de la calidad es necesario considerar, al menos, los siguientes pasos:

- Identificar las necesidades de los clientes, hace referencia a los "QUÉS". Este diagnóstico puede realizarse mediante encuestas, entrevistas, grupos focales u otros métodos y técnicas de investigación.
- Agrupar las necesidades de los clientes en categorías generales, como tamaño, distribución de espacios, accesibilidad, servicios básicos, seguridad estructural, etc.
- Jerarquizar las necesidades determinando la importancia relativa de cada una asignándole un peso. Es decir, todas las necesidades son importantes, pero no todas son igualmente importantes. Por lo general se emplean escalas que van de 1 a 5 o de 1 a 10.
- Determinar las características técnicas deseables del diseño, los "CÓMOS", las que deben ser concretas, medibles y verificables en aras de satisfacer los "QUÉS" anteriores. Para ello se debe tener en cuenta:

- Que el diseño cumpla con todos los requisitos normativos aplicables a la vivienda a construir en términos de: superficie habitable; distribución de espacios; accesibilidad; ventilación e iluminación.
- Que en el diseño sean consideradas desde la dimensión construcción, indicadores como: materiales de construcción; estructura y acabados.
- Establecer los requerimientos técnicos específicos del diseño que satisfagan las necesidades de los usuarios en términos de: instalaciones de agua potable; alcantarillado y electricidad.
- Que en el diseño se tengan en cuenta la instalación de servicios básicos; seguridad estructural; seguridad contra incendios y seguridad en el entorno.
- Que el diseño cumpla con todos los requerimientos asociados a la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental.
- Evaluar la relación entre necesidades del cliente y las características del diseño, o sea, establecimiento de la matriz de relaciones entre "QUÉS" Y "CÓMOS".
- Crear una matriz de QFD con las necesidades de los clientes y las características técnicas del diseño, lo que permitirá determinar cuáles son las más relevantes para el éxito del diseño.
- Calificar las relaciones evaluando la fuerza y el tipo de relación entre cada necesidad y cada característica técnica utilizando símbolos (+, -, 0). Donde:
 - » "+" significa una relación fuerte positiva, de manera que, la característica técnica contribuye significativamente a satisfacer la necesidad.
 - » "-" significa una relación fuerte negativa, por lo que la característica técnica dificulta o impide la satisfacción de la necesidad.
 - » "0" significa una relación débil o nula, o sea, que no existe una relación clara entre la característica técnica y la necesidad.
- Analizar la matriz a partir de identificar las necesidades que no están siendo satisfechas adecuadamente por el diseño y las características técnicas que no están contribuyendo significativamente a la satisfacción de las necesidades.
- Medir el nivel de satisfacción:
 - Desarrollar un cuestionario de satisfacción que permita evaluar el nivel de satisfacción de los clientes con las diferentes características del diseño de la vivienda.
 - Aplicar el cuestionario a una muestra representativa de los potenciales habitantes de las viviendas de interés social.
 - Analizar los resultados del cuestionario para identificar los aspectos del diseño que generan mayor satisfacción e insatisfacción entre los potenciales habitantes.
- Implementar mejoras en el diseño:

- Determinar qué aspectos del diseño deben ser mejorados en función del nivel de insatisfacción expresado por los clientes.
- Desarrollar soluciones técnicas para mejorar los aspectos del diseño que generan insatisfacción.
- Implementar las mejoras en el diseño de las nuevas viviendas de interés social.

Una vez que se han implementado las mejoras en el diseño, se procede a la etapa de diseño propiamente dicho, donde se desarrollan soluciones y se definen acciones para cumplir con las necesidades, requerimientos y expectativas del cliente y con las características técnicas deseables del diseño.

Para garantizar un proyecto de desarrollo de vivienda de interés social de calidad y eficiencia que esté alineado con las normativas ecuatorianas de su diseño y edificación, además de centrado en las necesidades de su potencial cliente, el método QFD se puede integrar de manera conveniente con el modelo Kano. De este modo, el primero, como ya se ha advertido, permitirá traducir los requerimientos del cliente en especificaciones técnicas del proyecto de viviendas, en tanto que, el segundo permitirá clasificar las características de las viviendas por categorías atendiendo al nivel de satisfacción que estas proporcionan a los clientes.

Modelo KANO

El modelo Kano es una herramienta de gestión de la calidad que mide la relación entre la funcionalidad de los productos o servicios y la satisfacción que esta funcionalidad les brinda a los clientes, clasificando y analizando sus requerimientos en el desarrollo de productos y servicio. Entendiendo por funcionalidad, una medida del grado en que un producto cumple con sus propósitos utilitarios en una cierta dimensión. (Arroyave, Maya, & Orozco, 2007).

Este modelo surge de la mano del académico Noriaki Kano hacia fines de la década de 1970, quien refina el concepto de calidad de un producto o servicio, que hasta entonces era juzgado categóricamente de “bueno” o “malo”. En este sentido, el modelo de Kano et al. (1984), proporciona un tratamiento no lineal a la contribución de diferentes atributos a la calidad percibida. O sea, significa que la relación entre la cobertura de una necesidad y la satisfacción o insatisfacción experimentada no es necesariamente lineal (Guerrero, 2015).

El modelo utiliza dos dimensiones: el grado de rendimiento de un producto o servicio y el grado de satisfacción del cliente que los utiliza. Por consiguiente, se enfoca en las necesidades reales de los clientes, evitando los elementos que generan su insatisfacción. En este sentido, el Modelo Kano se centra en la percepción del cliente y clasifica las características del producto o servicio en diferentes categorías o funciones, que permiten discriminar

las necesidades o requisitos del cliente clasificándolas en:

- Básicas o esperadas: Estas son las características mínimas que el cliente considera que debe tener un producto o servicio para no sentirse insatisfecho; aunque al estar presentes, no aumentan los niveles de satisfacción. En el caso del diseño de viviendas de interés social, las necesidades básicas podrían incluir aspectos como la habitabilidad, existencia de servicios básicos y la seguridad estructural.
- Deseadas o de rendimiento: Son características solicitadas por el cliente y que al estar presentes incrementan su satisfacción. O sea, que a mayor cantidad de atributos deseados encuentre el cliente más satisfecho quedará del producto o servicio. Por ejemplo, atributos como la calidad de los materiales, la distribución de los espacios, la calidad de los acabados, entre otros.
- Entusiastas o motivadoras: Son características inesperadas que generan satisfacción al cliente cuando están presentes en el producto o servicio, aunque el estar ausentes no genera una gran insatisfacción. Por ejemplo, la presencia de áreas verdes.
- Indiferentes o neutrales: Son características irrelevantes y prescindibles para el cliente, ya que no aportan ni restan satisfacción.
- Invertidas o de rechazo: Son características que generan insatisfacción al cliente si están presentes. Por ejemplo, la presencia de elementos de atributo lujosos que no son necesarios para la habitabilidad.

La representación gráfica de cómo estas funciones se comportan, según si se encuentran o no en los productos o servicios y si satisfacen o no a los clientes, se representa en la figura 1, adaptado de (Zultner y Mazur, 2006). En el eje horizontal se ubican los atributos o función del producto o servicio, que va desde ausente hasta completamente implementado. En el eje vertical, en tanto, se ubica el grado de satisfacción del cliente que va desde estar insatisfecho hasta la satisfacción.

La determinación de los requerimientos del usuario en el método Kano consta de cuatro pasos (Álvarez, 2016):

- Identificación de los requerimientos del producto.
- Construcción del cuestionario Kano.
- Administración de la entrevista al usuario.
- Evaluación e interpretación.

El propio autor refiere que, en relación con el criterio de selección de los usuarios a entrevistar y el tamaño de la muestra, autores como Griffin y Hauser (1993) plantean que la entrevista de 20 a 30 usuarios, pertenecientes a un segmento social homogéneo, permite determinar alrededor de un 90 a un 95 % de todos los posibles requerimientos de usuarios.

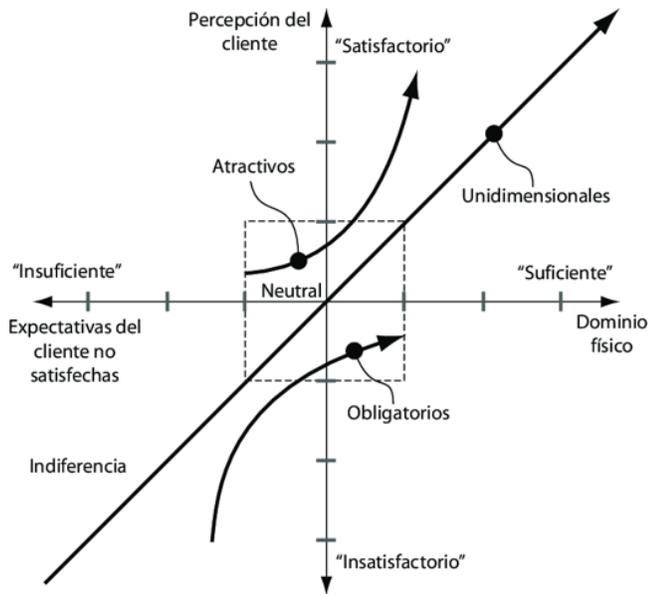


Figura 1. Representación gráfica modelo Kano.

Las preguntas que deben ser realizadas a los participantes para cumplir con la clasificación propuesta por Kano y que permiten realizar la especificación de los requisitos de forma adecuada (Arroyave, Maya, & Orozco, 2007) forman parte de una encuesta dual. De ahí que, siempre cuentan con un número par de preguntas relacionadas con los requisitos del cliente, de manera que, para cada requisito, se realiza una pregunta funcional y otra disfuncional. Por ejemplo, a la pregunta ¿Cómo se siente si la característica X está presente en el producto o diseño? (requisito funcional) le correspondería la pregunta ¿Cómo se siente si la característica X no está presente en el producto o diseño? (requisito disfuncional).

Cada una de las preguntas atendiendo al requerimiento a medir, debe contar con cinco posibles opciones de respuestas. Pongamos por caso:

- 1) Me agrada
- 2) Es de esperarse
- 3) Neutral
- 4) Lo acepto
- 5) Me desagrada.

Las que, a su vez, permitirán evaluar el nivel de importancia de este requerimiento en análisis. Por ejemplo: 1) Para nada importante, 2) Algo importante, 3) Importante, 4) Muy importante y 5) Extremo importante.

Propuesta de integración del método QFD con el Modelo Kano en el diseño de viviendas de interés social

La integración del método QFD con el modelo Kano para el diseño de viviendas de interés social garantiza que las necesidades de los clientes se traduzcan en especificaciones técnicas del diseño y a su vez, que las

características técnicas contribuyan significativamente a la satisfacción de las necesidades del cliente.

Ahora bien, cómo integrar el método QFD con el Modelo Kano en el diseño de viviendas de interés social, atendiendo a las normativas y regulaciones ecuatorianas de su diseño y edificación. A continuación, se describe un proceso de cómo lograr esta integración:

1. Identificar las necesidades de los potenciales clientes.
 - Recolección de datos: realizar encuestas, entrevistas y grupos focales con potenciales beneficiarios de viviendas de interés social para identificar sus necesidades y expectativas.
 - Clasificar las necesidades y requerimientos de los clientes mediante el modelo Kano en:
 - Necesidades básicas: características mínimas requeridas.
 - Necesidades de desempeño: características que incrementan la satisfacción proporcionalmente.
 - Necesidades atractivas: características inesperadas que generan alta satisfacción si están presentes.
2. Construcción de la casa de la calidad (QFD).
 - Listar necesidades del cliente, esto presupone, organizar las necesidades identificadas en la etapa anterior en el eje vertical de la matriz.
 - Listar requisitos técnicos, o sea, desarrollar una lista de especificaciones técnicas que pueden cumplir con las necesidades del usuario en el eje horizontal.
 - Evaluación de relaciones, esto es asignar valores de relación entre las necesidades del cliente y los requisitos técnicos, indicando la fuerza de la relación (fuerte, media, débil).
 - Asignar un peso relativo a cada necesidad del usuario según su importancia y su clasificación en el Modelo Kano.
3. Incorporación de normativas y regulaciones ecuatorianas para el diseño y edificación de VIS.
 - Revisar las normativas de construcción ecuatorianas, como la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y regulaciones locales de zonificación y urbanismo.
 - Integración en la casa de la calidad asegurando que las especificaciones técnicas desarrolladas cumplan con todas las normativas y regulaciones. Esto puede implicar ajustar los requisitos técnicos para garantizar la conformidad.
4. Desarrollo del proyecto.
 - Planificación y diseño, es decir, desarrollar planos y especificaciones detalladas basadas en la casa de la calidad, asegurando el cumplimiento normativo.
 - Prototipo y validación, dígame, construir prototipos o modelos a escala para validar el diseño antes de la construcción a gran escala.

5. Implementación y Evaluación

- Construcción, implica llevar a cabo la construcción de las viviendas siguiendo las especificaciones técnicas definidas.
- Evaluación post – ocupación, presupone recopilar retroalimentación de los usuarios una vez que las viviendas estén ocupadas para identificar áreas de mejora.
- Implementar un ciclo de mejora basado en la retroalimentación recibida y a la vez, actualizar el diseño y las especificaciones técnicas según sea necesario.

CONCLUSIONES

La integración del método de Gestión de Calidad QFD y el modelo KANO en el diseño de viviendas de interés social en Ecuador ofrece un enfoque robusto y centrado en el cliente para medir y mejorar el nivel de satisfacción en relación con las funciones del diseño. Al corresponder las expectativas del usuario con las normativas y regulaciones vigentes, se puede garantizar que los proyectos de viviendas no solo sean técnicamente viables, sino también verdaderamente valiosos y satisfactorios para sus beneficiarios. Este enfoque holístico y estructurado no solo mejora la calidad de vida de los residentes, sino que también contribuye al desarrollo sostenible y equitativo del sector de la vivienda en el país.

La integración del Modelo Kano con el método QFD en el diseño de viviendas de interés social en Ecuador, permite una comprensión profunda de las necesidades de los clientes y la traducción de estas en especificaciones técnicas alineadas con las normativas ecuatorianas de su diseño y edificación, lo cual se traduce en:

Identificar las necesidades de los potenciales clientes: se pueden utilizar encuestas, entrevistas y grupos focales para recopilar datos sobre las necesidades y expectativas de los potenciales beneficiarios de las viviendas.

Clasificar las necesidades y requerimientos de los clientes: el modelo Kano se puede utilizar para clasificar las necesidades en básicas, de desempeño y atractivas.

Construir la casa de la calidad: la casa de la calidad es una herramienta que permite relacionar las necesidades de los clientes con los requisitos técnicos del diseño.

Incorporar normativas y regulaciones ecuatorianas para el diseño y edificación de VIS: es importante asegurarse de que las especificaciones técnicas del diseño cumplan con todas las normativas y regulaciones aplicables.

Desarrollar el proyecto: el desarrollo del proyecto incluye la planificación y el diseño, la construcción de prototipos y la validación, la implementación y la evaluación.

Evaluar post-ocupación: es importante recopilar retroalimentación de los usuarios una vez que las viviendas estén ocupadas para identificar áreas de mejora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A. (2016). Método para el diseño conceptual mecánico basado en la trazabilidad de los requerimientos funcionales. (Tesis doctoral). Universidad de Granma.
- Arroyave, C., Maya, A., & Orozco, C. (2007). Aplicación de la metodología QFD. (Trabajo de grado). Universidad EAFIT.
- Bossert, J. L. (1991). Quality Function Deployment, a Practitioner's Approach. Marcel Dekker.
- Ecuador. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2024). Déficit Habitacional Nacional. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/deficit-habitacional-nacional/>
- Garita Durán, L. E., Anglin Fonseca, R., & Rodríguez Rojas, E. (2023). Evaluación de sistemas constructivos para vivienda de interés social utilizando la matriz QFD. Ingeniería, 33(2), 86-98. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/54143>
- Guerrero Alonso, A. (2015). Aplicación del modelo de Kano al análisis de la satisfacción de los estudiantes en los cursos de formación online. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive Quality and Must-Be Quality. Journal of the Japanese Society for Quality Control, 41, 39-48. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2074675>
- Organización de las Naciones Unidas. (2024). Vivienda: inviable para la mayoría. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vivienda-inviable-para-la-mayoria>
- Ruiz-Falcó, A. (2009). Despliegue de la Función Calidad (QFD). <https://web.cortland.edu/matresearch/qfd.pdf>
- Shiino, J., & Nishihara, R. (1990). Quality Deployment in the Construction Industry, en Quality, Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design. Productivity Press.
- Uselac, S. (1993). The Human Side of Total Quality Team Management, Londonville, OH. Mohican Publishing Company.
- Wagner, R., & Serpell, A. (2020). Aplicación del despliegue de la función de calidad para la determinación del diseño de viviendas. Revista Ingeniería De Construcción, (16), 8–14. <https://revistaingenieriaconstruccion.uc.cl/index.php/ric/article/view/17923>
- Zultner, R., & Mazur, G. H. (2006). The Kano model: recent developments. Transactions from The Eighteenth Symposium on Quality Function Deployment. https://static1.squarespace.com/static/5eb315d-2b0e6914ba0419e47/t/5eb9fbb35f22c75dffa5eba5/1589246899262/kano-model_recent_developments_2006.pdf