



**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

**DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

**“MODELO PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS  
UNIFAMILIARES DE INTERÉS SOCIAL EN EL DISTRITO  
METROPOLITANO DE QUITO Y ZONAS RURALES ALEDAÑAS”**

**AUTORES:**

**DÁVILA NOBOA, CARLA GABRIELA  
VILLAVICENCIO RAMOS, MARÍA FERNANDA**

**DIRECTOR: ING. PABLO VÁSQUEZ**

**SANGOLQUÍ, OCTUBRE 2014**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD

CERTIFICADO

ING. PABLO VÁSQUEZ

Director

ING. ROBERTO UNDA

Oponente

CERTIFICAN

Que el trabajo titulado “Modelo para el Uso y Mantenimiento de Viviendas Unifamiliares de Interés Social en el Distrito Metropolitano de Quito y Zonas Rurales Aledañas”, realizado por: Dávila Noboa Carla Gabriela y Villavicencio Ramos María Fernanda, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el reglamento de estudiantes de Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

La presente investigación contiene un método útil para que el MIDUVI evalúe los daños en los proyectos habitacionales de interés social y tenga una base para la mejora de los procedimientos constructivos de los mismos; por otra parte, los propietarios tendrán una guía práctica para el mantenimiento de sus viviendas. Por lo expuesto, se recomienda la publicación del trabajo.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (PDF).

Autorizan a Dávila Noboa Carla Gabriela y Villavicencio Ramos María Fernanda, entregar el mismo a la Unidad de Gestión de Postgrados.

Sangolquí, Octubre 2014

ING. PABLO VÁSQUEZ

Director

ING. ROBERTO UNDA

Oponente

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN  
II-PROMOCIÓN 2011-2013

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Dávila Noboa, Carla Gabriela  
Villavicencio Ramos, María Fernanda

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado “MODELO PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE INTERÉS SOCIAL EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO Y ZONAS RURALES ALEDAÑAS”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme a las citas que constan dentro del texto de la tesis, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Octubre de 2014

Dávila Noboa, Carla Gabriela

Villavicencio Ramos, María Fernanda

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN  
II-PROMOCIÓN 2011-2013

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Dávila Noboa, Carla Gabriela

Villavicencio Ramos, María Fernanda

Manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5, 6, 8 y 19 en calidad de autoras de la tesis de grado académico de magister “Modelo para el Uso y Mantenimiento de Viviendas Unifamiliares de Interés Social en el Distrito Metropolitano de Quito y Zonas Rurales Aledañas”.

Que ha sido desarrollado para obtener el título de Magister en Administración de la Construcción, quedando facultada la Institución, para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente, con fines estrictamente académicos y de investigación.

En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la investigación antes citada. En concordancia suscribimos este documento, con el cual hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Dávila Noboa, Carla Gabriela

Villavicencio Ramos, María Fernanda

AUTORAS

## **DEDICATORIA**

“A mis amados padres y a mi querida abuelita Judith, por ser ejemplo de rectitud, honradez y fortaleza.”

Carla Gabriela

“A mis amados padres y hermanos por su guía, respaldo y buen ejemplo que han motivado mi desarrollo profesional y a Jorge por su constante apoyo, compañía y confianza que ha depositado tanto en mi vida personal como profesional.”

María Fernanda

## **AGRADECIMIENTO**

La gratitud es una de las virtudes más nobles y sublimes que cultivamos los seres humanos con inteligencia, voluntad y memoria.

Agradecemos a Dios, por colmar nuestra vida de bendiciones, la más grande de todas hacer crecido en hogares fundamentados en valores éticos y molares junto a cariñosos padres y hermanos.

A nuestros padres, por su sacrificio, abnegación y amor sin límites, y por su apoyo incondicional que nos ayudaron a cumplir cada uno de nuestros sueños a nivel profesional.

Al ingeniero Pablo Vásquez, por impartirnos sus valiosos conocimientos y por su invaluable colaboración en el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	CAPÍTULO I: PLAN DE PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....	1
1.1.	Tema del proyecto.....	1
1.2.	Planteamiento, formulación y sistematización del problema.....	1
1.3.	Objetivo general.....	3
1.4.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación del estudio.....	4
1.6.	Marco de referencia.....	5
1.7.	Metodología de la investigación.....	7
2.	CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL Y CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE INTERÉS SOCIAL EN ECUADOR.....	9
2.1.	Marco jurídico.....	9
2.2.	Características mínimas de una vivienda digna.....	14
2.3.	Déficit habitacional.....	19
2.4.	El gobierno y la vivienda (MIDUVI).....	26
3.	CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE MODELOS DE VIVIENDALATINOAMERICANOS EN CHILE Y COSTA RICA.....	33
3.1.	Antecedentes.....	33
3.2.	Vivienda en Chile.....	33
3.3.	Vivienda en Costa Rica.....	36
3.4.	Descripción del modelo de uso y mantenimiento de viviendas interés social construidas por el miduvi en el D.M.Q.....	40
4.	CAPÍTULO IV: MAPEO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DESARROLLADOS POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.....	43
4.1.	Descripción y ubicación de los proyectos del MIDUVI en el Distrito Metropolitano de Quito.....	43
4.2.	Características de las viviendas.....	47

4.3.	Análisis y evaluación de viviendas.....	47
5.	CAPÍTULO V: MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.....	87
5.1.	Generalidades.....	87
5.2.	Mantenimiento de los componentes de la vivienda.....	88
5.3.	Cronograma valorado de mantenimiento.....	138
6.	CAPÍTULO VI: APLICABILIDAD DEL MODELO.....	146
6.1.	Generalidades.....	146
6.2.	Manual de mantenimiento.....	146
7.	CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	147
7.1.	Conclusiones.....	147
7.2.	Recomendaciones.....	150
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	151
9.	ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	153
10.	ANEXOS.....	154



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Dimensiones útiles mínimas de los locales .....	16
TABLA 2: Dotación mínima de instalaciones eléctricas .....	19
TABLA 3: Cuadro de quintiles o ingreso familiar de los postulantes al bono .....	28
TABLA 4: Viviendas y parroquias en el DMQ .....	44
TABLA 5: Ubicación de los proyectos en el D.M.Q.....	46
TABLA 6: Verificación de condiciones de habitabilidad Ordenanza No. 3445.....	48
TABLA 7: Tamaño de muestra por parroquias del DMQ .....	50
TABLA 8: Volúmenes según vivienda tipo en piso .....	57
TABLA 9: Volúmenes según vivienda tipo en mampostería .....	58
TABLA 10: Volúmenes según vivienda tipo en cubierta .....	58
TABLA 11: Volúmenes según vivienda tipo en instalaciones hidro-sanitarias .....	59
TABLA 12: Volúmenes según vivienda tipo en instalaciones eléctricas .....	59
TABLA 13: Volúmenes según vivienda tipo en carpintería metálica .....	60
TABLA 14: Volúmenes según vivienda tipo en carpintería de madera .....	60
TABLA 15: Tiempo de vida útil de los acabados de construcción.....	85
TABLA 16: Desempeño de los materiales utilizados por el MIDUVI.....	86
TABLA 17: Cronograma valorado de mantenimiento.....	140
TABLA 18: Presupuesto de vivienda tipo del MIDUVI (año 2013).....	143
TABLA 19: Proyección de costos de mantenimiento.....	145

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Déficit cuantitativo a Nivel Nacional .....	21
GRÁFICO 2: Déficit cuantitativo a Nivel Regional .....	21
GRÁFICO 3: Déficit cuantitativo a Nivel Provincial .....	22
GRÁFICO 4: Déficit cuantitativo en el D.M.Q en las zonas rurales y urbanas .....	22
GRÁFICO 5: Déficit cuantitativo en las parroquias rurales del D.M.Q.....	23
GRÁFICO 6: Déficit cualitativo por materiales inadecuados y falta de acceso a servicios básicos en Ecuador .....	24
GRÁFICO 7: Déficit cualitativo por materiales inadecuados y falta de acceso a servicios básicos en Pichincha .....	25
GRÁFICO 8: Déficit cualitativo por materiales inadecuados y falta de acceso a servicios básicos en el D.M.Q.....	25
GRÁFICO 9: Flujograma del modelo de uso y mantenimiento de viviendas de interés social construidas por el miduvi en el D.M.Q.....	42
GRÁFICO 10: Humedad en pisos a nivel del D.M.Q .....	61
GRÁFICO 11: Distribución porcentual de viviendas que presentan humedad por capilaridad a nivel de parroquias .....	61
GRÁFICO 12: Distribución porcentual de viviendas que presentan eflorescencias a nivel de parroquias.....	62
GRÁFICO 13: Daños en el masillado de piso a nivel del D.M.Q.....	62
GRÁFICO 14: Distribución porcentual de viviendas que presentan desprendimientos de piso a nivel de parroquias.....	63
GRÁFICO 15: Distribución porcentual de viviendas que presentan fisuras de piso a nivel de parroquias.....	63
GRÁFICO 16: Daños en la cerámica de piso a nivel del D.M.Q .....	64
GRÁFICO 17: Distribución porcentual de viviendas que presentan suciedad de las juntas de cerámica de piso a nivel de parroquias.....	64
GRÁFICO 18: Daños en vereda exterior de piso a nivel del D.M.Q .....	65
GRÁFICO 19: Humedad en mamposterías a nivel del D.M.Q .....	65
GRÁFICO 20: Distribución porcentual de viviendas que presentan humedad por capilaridad a nivel de parroquias .....	66

GRÁFICO 21: Distribución porcentual de viviendas que presentan eflorescencias a nivel de parroquias.....	67
GRÁFICO 22: Daños en pintura de mampostería a nivel del D.M.Q .....	67
GRÁFICO 23: Distribución porcentual de viviendas que presentan manchas en la pintura en mampostería a nivel de parroquias.....	68
GRÁFICO 24: Daños en cerámica de mampostería a nivel del D.M.Q .....	68
GRÁFICO 25: Distribución porcentual de viviendas que presentan suciedad de las juntas de cerámica en mampostería a nivel de parroquias.....	69
GRÁFICO 26: Distribución porcentual de viviendas que presentan manchas en cerámica de mampostería a nivel de parroquias .....	69
GRÁFICO 27: Daños en cubierta a nivel del D.M.Q .....	70
GRÁFICO 28: Distribución porcentual de viviendas que presentan corrosión de correas a nivel de parroquias .....	70
GRÁFICO 29: Distribución porcentual de viviendas que presentan humedad por filtraciones cubierta a nivel de parroquias .....	71
GRÁFICO 30: Distribución porcentual de viviendas que presentan mala sujeción de planchas / mal traslape a nivel de parroquias.....	72
GRÁFICO 31: Daños en instalaciones hidro-sanitarias a nivel del D.M.Q.....	73
GRÁFICO 32: Distribución porcentual de viviendas que presentan grifería o llave defectuosa a nivel de parroquias .....	73
GRÁFICO 33: Distribución porcentual de viviendas sin rejilla o rejilla defectuosa a nivel de parroquias .....	74
GRÁFICO 34: Daños en instalaciones de agua potable a nivel del D.M.Q .....	74
GRÁFICO 35: Daños en instalaciones de agua lluvia y servidas D.M.Q.....	75
GRÁFICO 36: Daños en la acometida eléctrica a nivel del D.M.Q .....	75
GRÁFICO 37: Daños en el tablero eléctrico a nivel del D.M.Q .....	76
GRÁFICO 38: Daños en boquillas, interruptores y tomacorrientes D.M.Q.....	76
GRÁFICO 39: Distribución porcentual de daños en boquillas, interruptores y tomacorrientes a nivel de parroquias.....	77
GRÁFICO 40: Daños en cerraduras de puertas a nivel del D.M.Q .....	77
GRÁFICO 41: Distribución porcentual de cerraduras dañadas o sin cerradura de puertas a nivel de parroquias .....	78

GRÁFICO 42: Daños en ventanas y protecciones a nivel del D.M.Q.....	78
GRÁFICO 43: Distribución porcentual de cerraduras dañadas o sin cerradura de puertas a nivel de parroquias .....	79
GRÁFICO 44: Daños en puertas metálicas a nivel del D.M.Q .....	79
GRÁFICO 45: Distribución porcentual de infiltración de agua, viento y ruido bajo puertas a nivel de parroquias .....	80
GRÁFICO 46: Distribución porcentual de puertas oxidadas a nivel de parroquias .....	80
GRÁFICO 47: Daños en carpintería de madera a nivel del D.M.Q .....	81
GRÁFICO 48: Distribución porcentual de daños puertas a nivel de parroquias .....	81
GRÁFICO 49: Distribución porcentual de daños en elementos de sujeción de puertas a nivel de parroquias .....	82
GRÁFICO 50: Acciones de mantenimiento a nivel del D.M.Q .....	83

## **RESUMEN**

La presente investigación contempla el desarrollo de un modelo para el uso y mantenimiento de viviendas unifamiliares de interés social en el Distrito Metropolitano de Quito y las Zonas Rurales Aledañas. En el modelo se identifican dos etapas, la primera relacionada con la evaluación de daños de los acabados e instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas de viviendas existentes y la segunda enfocada al mantenimiento de la vivienda. Para la evaluación de daños, a través de entrevistas y de la observación visual de viviendas construidas por el MIDUVI, se efectuó el levantamiento catastral de daños y de acciones de mantenimiento realizadas por los propietarios, con el fin de analizar el desempeño que estos presentan a través el tiempo. En el mantenimiento de la vivienda se elaboró un manual didáctico de uso y mantenimiento, partiendo de la premisa de que el tiempo, el uso y el desempeño de los materiales ocasionan el deterioro de la vivienda, por lo que un correcto uso acorde a medidas de cuidado, aseo y respeto por la función específica de cada una de sus partes, prolongará la vida útil. Además, en esta fase, se estableció un método para evaluar los costos de mantenimiento durante el periodo de vida útil de la vivienda, lo cual ayudará al propietario de la casa a prever los gastos futuros relacionados con el deterioro y desgaste de los acabos e instalaciones.

### **PALABRAS CLAVES:**

**DESEMPEÑO DE MATERIALES**

**MODELO**

**MANTENIMIENTO**

**VIDA ÚTIL**

**DAÑOS**

## **ABSTRACT**

The present research is a model to the use and maintenance of social interest housing at the Distrito Metropolitano de Quito and the surrounding rural areas built by the MIDUVI. The model is divided into two parts. The first one is related with the evaluation of damages of finished building, and sanitary and electrical installations; and the other one is focused on home maintenance. First of all, the damages in the houses were identified by using research techniques such as interviews with the owners and visual observation of the houses. Also, this information was useful to determine possible maintenance actions carried out by the owners. The scope of this work was to analyze the performance of the materials used for finished building and installations during the operative life of the houses. On the other hand, it was developed a guide for building maintenance. It covers almost everything the owners need to know to successfully plan and carry out maintenance and repair policy for their houses, and it includes suggestions for getting help with this very important process. Moreover, it is established a procedure to evaluate maintenance costs during the operative life of the housing. This information will help the owners to save money in order to use it for future expenses related with preventive maintenance and repairs of the housing.

### **KEYWORDS:**

**MATERIAL PERFORMANCE**

**MODEL**

**MAINTENANCE**

**OPERATIVA LIFE**

**DAMAGES**

## **CAPÍTULO I: PLAN DE PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN**

### **1.1. TEMA DEL PROYECTO:**

“MODELO PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE INTERÉS SOCIAL EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO Y ZONAS RURALES ALEDAÑAS”.

### **1.2. PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Estado Ecuatoriano, para cumplir con lo estipulado en la Constitución en lo relacionado a vivienda, a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) formula normas, políticas, directrices, planes, programas y proyectos de hábitat y vivienda dirigidos al quintil más pobre de la población. Uno de los programas de este ministerio es la construcción de viviendas en las zonas rurales y urbano marginales del país cuyo monto es inferior a los USD 5000 dólares. Debido a la baja inversión que el gobierno asigna para la construcción de cada unidad de vivienda, los constructores emplean para la ejecución de acabados e instalaciones, materiales de desempeño regular, lo que desencadena en el rápido deterioro de los elementos; esta situación se agrava aún más por el inadecuado uso y falta de mantenimiento que los propietarios le dan a la vivienda. Por el alcance de esta tesis, el desempeño de los materiales, está relacionado con el tiempo de vida útil, no se consideran otras propiedades especiales.

¿Qué probabilidad se tiene de que mi vivienda tenga la confiabilidad necesaria en el tiempo?, es una interrogante que previo a la adquisición del bien, deberían hacer los beneficiarios a los promotores y ejecutores de los proyectos habitacionales.

La labor del gobierno en los proyectos de construcción de viviendas está enfocada únicamente a la fase constructiva, siendo nula su participación durante la etapa de operación, lo cual afecta la confiabilidad de la vivienda a través del tiempo. No existe un plan de evaluación para verificar que los materiales colocados tengan

un tiempo de vida útil mínimo. Tampoco se desarrollan manuales de uso y de mantenimiento preventivo, lo cual provoca fallas prematuras en los materiales de construcción, la pérdida de funcionalidad de los elementos de la vivienda y el incremento en los costos de reparaciones.

Con relación a los constructores, su único interés es obtener la mayor rentabilidad de los proyectos que ejecutan; su objetivo es realizar la menor inversión posible, utilizando en los acabados de las viviendas materiales que se deterioran a corto plazo, lo cual perjudica a los beneficiarios que son personas de escasos recursos sin tener la posibilidad o los medios para reclamar cuando se les entrega un producto de bajo desempeño. Es ahí donde las entidades del Gobierno como el MIDUVI deberían actuar como organismos rectores que establezcan especificaciones mínimas que garanticen la confiabilidad de la vivienda en el tiempo.

Las viviendas son un producto terminado y quienes las construyen deberían entregar una garantía a los usuarios, válida durante un tiempo de operación que estará en función de la durabilidad de los materiales que utilicen. Actualmente, al no existir los planes de evaluación y mantenimiento mencionados anteriormente, no se puede responsabilizar al constructor por daños prematuros ocurridos en la vivienda y que no puedan ser imputables al mal uso, debiendo los usuarios financiar los gastos de las reparaciones.

Por otra parte, el deterioro y desgaste de las viviendas, se debe a la falta de cuidado, aseo, y al uso inadecuado de los diferentes elementos de la vivienda por parte los propietarios que no cuentan con una guía práctica.

### **1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿El deterioro prematuro de las viviendas de interés social no es solo consecuencia del bajo desempeño de los materiales sino también del inadecuado uso y falta de mantenimiento de los acabados e instalaciones por parte de los propietarios?

### **1.2.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la política de vivienda del gobierno ecuatoriano?



¿Cuál es la situación actual de la vivienda en el Ecuador?

¿Qué tipo de materiales se emplean en la construcción de acabados e instalaciones en las viviendas de interés social?

¿Existen modelos de uso y mantenimiento de viviendas de interés social en otros países latinoamericanos que puedan ser adaptados a la realidad ecuatoriana?

¿Se puede establecer un modelo para el uso y mantenimiento de las viviendas de interés social en el Ecuador?

¿Se pueden hacer proyecciones de costos de mantenimiento de una vivienda durante su vida útil?

### **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Plantear un modelo para el uso y mantenimiento de acabados e instalaciones en viviendas unifamiliares de interés social, partiendo de la evaluación de daños existentes en proyectos construidos por el MIDUVI en el Distrito Metropolitano de Quito; como entregable final del modelo se desarrollará un manual para uso y mantenimiento de las viviendas, que podrá ser empleado por los usuarios para mantener su vivienda en condiciones óptimas de habitabilidad.

### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer la realidad de la vivienda y los planes de gobierno desarrollado por parte del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en sectores de escasos recursos en el Ecuador.
- Conocer los modelos empleados por los gobiernos de Chile y Costa Rica para el mantenimiento de viviendas.
- Establecer un procedimiento de evaluación de daños en los materiales para acabados e instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas.
- Establecer un modelo para la elaboración de planes de uso y mantenimiento que requiere una nueva vivienda para conservarla en buenas condiciones de calidad y funcionamiento.
- Desarrollar un procedimiento para evaluar los costos de mantenimiento de la vivienda.

- Generar un manual de uso y mantenimiento de viviendas de interés social, en el que se incluye: buenas prácticas para el uso de la vivienda, un cronograma de mantenimiento periódico y el costo de operación de la vivienda.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El Gobierno Ecuatoriano invierte en apoyo a las familias de escasos recursos económicos y con mayor necesidad de vivienda. Este es un paso importante para que las familias puedan optar por una mejora significativa en sus condiciones de vida, ya que se está tratando de cubrir los requerimientos básicos de abrigo y salud que provee un techo digno. Sin embargo, se debe actuar también durante la etapa operativa para evitar que daños menores en las viviendas entregadas por el gobierno se transformen en costosas reparaciones que no podrán ser subvencionadas por los usuarios de la vivienda debido a la falta de recursos económicos.

El objetivo de la presente investigación es convertirse en una herramienta práctica para los promotores de los proyectos de vivienda de interés social, que les permita dar apoyo a los beneficiarios durante la vida útil de la vivienda. En el desarrollo de la tesis se identifican dos etapas, la primera relacionada con la evaluación de daños de los acabados e instalaciones de viviendas existentes y la segunda enfocada al mantenimiento de la vivienda. El modelo desarrollado fue aplicado a proyectos de vivienda unifamiliar ejecutados por el MIDUVI en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito y en las áreas rurales aledañas.

En la primera etapa de la investigación, se desarrolló una metodología para la evaluación de daños de los materiales de acabados e instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas, a través de entrevistas y de la observación visual de viviendas construidas por el MIDUVI entre los años 2007 y 2011. Para el análisis del desempeño de los materiales en el tiempo se emplearon normas extranjeras e información técnica de fabricantes de los productos en las cuales se especifica un tiempo mínimo de vida útil. A través de esta metodología se podrá exigir a los constructores el uso de materiales de desempeño adecuado cuya funcionalidad esté garantizada durante un tiempo mínimo, los constructores serán responsables de los daños prematuros de los

materiales que no sean ocasionados por el mal uso que los usuarios dan a los elementos.

En la segunda etapa de la tesis se desarrolló un manual de uso y mantenimiento de la vivienda. Si la vivienda está en buen estado dura más; al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evita los fuertes gastos que se deben efectuar si es necesario hacer reparaciones importantes originadas por un problema menor que se ha ido agravando a través del tiempo. Además, en esta fase, se estableció un método para evaluar los costos de mantenimiento durante el periodo de vida útil de la vivienda, lo cual ayudará al propietario de la casa a prever los gastos futuros relacionados con el deterioro y desgaste de los acabos e instalaciones provocado por el uso constante y el tiempo.

El manual permitirá gestionar y mantener la vivienda con mayor eficacia, será un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento de la vivienda, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo sus características funcionales y estéticas. El manual proporcionará a sus propietarios una idea de las recomendaciones de uso, conservación y mantenimiento, y la información referida a la planificación de su mantenimiento. Adicionalmente, al contar con un método para análisis de costos de mantenimiento preventivo, el MIDUVI podría establecer políticas para conformar un fondo de mantenimiento que estaría destinado a la administración de la vivienda durante su etapa operativa.

## **1.6. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.6.1. MARCO TEÓRICO**

La investigación es de tipo descriptiva y además se sustenta en conceptos y teorías existentes. Como se mencionó anteriormente, el estudio se divide en dos etapas: la evaluación de daños y el mantenimiento de las viviendas.

El modelo de evaluación de daños desarrollado en esta investigación se basó en el estudio efectuado por el Ministerio de Vivienda de Chile para diagnosticar patologías en edificaciones básicas entre los años 1996 y 1997, la base de este trabajo fue la aplicación de encuestas y observación directa de daños.

El modelo de uso y mantenimiento planteado tiene como sustento las metodologías desarrolladas por los Gobiernos Chileno y Costarricense. Para la evaluación de costos de mantenimiento se recurrió a la elaboración de análisis de precios unitarios; posteriormente, se realizó una proyección anual de los costos durante un período de 20 años.

### 1.6.2. MARCO CONCEPTUAL

**Confiabilidad.-** El término confiabilidad es usado generalmente para expresar un cierto grado de seguridad, que un dispositivo o sistema opera exitosamente en un ambiente específico durante un cierto período (“Confianza,” 2014).

**Daño o falla.-** Defecto o deterioro visible y dimensionable que presentan los elementos o componentes de la vivienda (MINVU Chile, 2004, p. 6).

**Desempeño de materiales:** Capacidad de un elemento para responder a las necesidades de los usuarios de una edificación (ABNT, 1999, p. 2).

**Durabilidad:** Capacidad de un producto componente o construcción para mantenerse en condiciones óptimas de servicio durante un tiempo específico.

**Habitabilidad.-** Referida al ámbito de la arquitectura, es la parte de esta disciplina dedicada a asegurar unas condiciones mínimas de salud y confort en los edificios. En especial, la habitabilidad se ocupa del aislamiento térmico y acústico, y de la salubridad (“Habitabilidad (arquitectura),” 2015).

**Mantenimiento.-** Es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar las propiedades o bienes (inmuebles, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, etc.), en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico, previniendo daños o reparándolos cuando ya se hubieran producido (MINSAL Perú, n.d., p. 7).

**Modelo:** Esquema o marco de referencia susceptible de imitación o reproducción (“Definición de modelo de gestión — Definicion.de,” n.d.).

**Vivienda digna.-** Es el espacio donde los individuos o las familias puedan vivir en seguridad, paz y dignidad (“Vivienda digna,” 2014).

## **1.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.7.1. METODOLOGÍA**

En primera instancia, se recopiló información sobre déficit habitacional en el Ecuador de la base de datos existente en el INEC, se procedió a analizar el déficit habitacional cuantitativo y cualitativo a nivel nacional, regional, provincial y en el Distrito Metropolitano de Quito. A continuación utilizando la información proporcionada por el MIDUVI, se generó una base de datos identificando todos los proyectos de viviendas de interés social construidos entre los años 2007 y 2011 en las áreas rurales y urbano marginales del Distrito Metropolitano de Quito, se determinó una muestra representativa y se realizó un diagnóstico visual de daños de los acabados e instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas registrándose la información en fichas técnicamente estructuradas que posteriormente fueron procesadas para llegar a identificar el grado de daño de las viviendas.

De los resultados obtenidos y en base a la experiencia en planes de mantenimiento de los Gobiernos Chileno y Costarricense se desarrolló un manual de uso y mantenimiento de viviendas de interés social en el cual adicionalmente se presenta un procedimiento para evaluación de costos durante la etapa operativa de las viviendas.

### **1.7.2. TIPO DE ESTUDIO**

- Investigativo: Se tomó como referencia modelos de mantenimiento de vivienda desarrollados en los países de Chile y Costa Rica.
- Descriptivo deductiva: Se realizó la evaluación de daños en los materiales de construcción de las viviendas a través de procesos de recopilación de información.
- Aplicada: En la investigación se plantea un modelo para el uso y mantenimiento de las viviendas unifamiliares de interés social, aplicado a proyectos del MIDUVI.

### **1.7.3. FUENTES**

- **Primaria:** Se llevaron a cabo encuestas y a través de la observación se registraron patologías de las viviendas en listas de chequeo.
- **Secundaria:** Se empleó documentación extraída de los modelos de mantenimiento de vivienda desarrollados en los países de Chile y Costa Rica.

## **CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL Y CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE INTERÉS SOCIAL EN ECUADOR**

### **2.1. MARCO JURÍDICO**

En los últimos años se ha dado un proceso de convergencia hacia una nueva aspiración en la promoción de la producción social del hábitat, el derecho a la vivienda y servicios básicos. En esta línea, la formulación e implementación de políticas de vivienda en el Ecuador, al igual que en muchos países, no están fuera de un marco legal por lo que es importante hacer referencia a los parámetros regulatorios existentes a nivel nacional, que pone en evidencia la necesidad de analizar los contenidos para elaborar una pertinente política nacional de vivienda, que contemple el acceso equitativo a una vivienda adecuada, segura y a un hábitat saludable.

A continuación presentamos una compilación de los reglamentos existentes en el tema de vivienda, que se ha constituido una referencia para el Ecuador y el Distrito Metropolitano de Quito.

#### **2.1.1. CONSTITUCIÓN GENERAL DEL ESTADO**

- El Artículo 3, numeral 5, establece que “Entre los deberes primordiales del Estado radicar la pobreza, y promover el desarrollo sustentado y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza para acceder del buen vivir” (Asamblea Constituyente, 2008, p. 23).
- El Artículo 30 establece que: "Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica" (Asamblea Constituyente, 2008, p. 33).
- El Artículo 31 dispone que: "Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de la sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la

función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía"(Asamblea Constituyente, 2008, p. 33).

- En el capítulo tercero, Derecho de las personas y grupo de atención prioritaria, inciso 7, “el acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento” (Asamblea Constituyente, 2008, p. 35).
- El Artículo 47, del cuerpo legal Constitucional enunciado, se reconoce a las personas con discapacidad, los derechos a: 6) "Una vivienda adecuada con facilidades acceso y condiciones necesarias para atender su discapacidad y procurar el mayor grado de autonomía en su vida cotidiana. Las persona con discapacidad que no pueden ser atendidas por sus familiares durante el día o que no tenga residencia de forma permanente, dispondrán de centros acogida para su albergue"(Asamblea Constituyente, 2008, p. 41).
- El Artículo 66, literal 2 menciona, “El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios”(Asamblea Constituyente, 2008, p. 50).
- En el Artículo 375, Hábitat y Vivienda de la Constitución Política de la República, “El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual”:
  - ✓ “Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano”.
  - ✓ “Mantendrá un catastro nacional integrado georreferenciado, de hábitat y vivienda”.
  - ✓ “Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos”
  - ✓ “Mejorará la vivienda precaria, dotará de albergues, espacios públicos y áreas verdes, y promoverá el alquiler en régimen especial”.
  - ✓ “Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con



énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar”.

✓ “Garantizará la dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable y electricidad a las escuelas y hospitales públicos”.

✓ “Asegurará que toda persona tenga derecho a suscribir contratos de arrendamiento a un precio justo y sin abusos”.

✓ “Garantizará y protegerá el acceso público a las playas de mar y riberas de ríos, lagos y lagunas, y la existencia de vías perpendiculares de acceso”.

✓ “El Estado ejercerá la rectoría para la planificación, regulación, control, financiamiento y elaboración de políticas de hábitat y vivienda” (Asamblea Constituyente, 2008, pp. 169–170).

- En el Artículo 376, “Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado” (Asamblea Constituyente, 2008, p. 170).

### **2.1.2. CÓDIGO ORGÁNICO ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN**

- Artículo 31, entre la funciones del gobierno autónomo descentralizado regional, literal g, “Dictar políticas destinadas a garantizar el derecho regional al hábitat y a la vivienda y asegurar la soberanía alimentaria en su respectiva circunscripción territorial” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 17).

- En el Artículo 41, dentro de las funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial, literal h, “Desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el área rural de la provincia” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 22).

- En el Artículo 54, dentro de las funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal, literal i, “Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el territorio cantonal” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 27).

- En el Artículo 84, dentro de las funciones del gobierno del distrito autónomo metropolitano, literal i, “Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el territorio metropolitano” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 39).

- Artículo 147, “El Ejercicio de la competencia de hábitat y vivienda.- El Estado en todos los niveles de gobierno garantizará el derecho a un hábitat seguro y saludable y una vivienda adecuada y digna, con independencia de la situación social y económica de las familias y las personas”.

“El gobierno central a través del ministerio responsable dictará las políticas nacionales para garantizar el acceso universal a este derecho y mantendrá, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados municipales, un catastro nacional integrado georeferenciado de hábitat y vivienda, como información necesaria para que todos los niveles de gobierno diseñen estrategias y programas que integren las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento, gestión del suelo y de riegos, a partir de los principios de universalidad, equidad, solidaridad e interculturalidad”.

- “Los planes y programas desarrollarán además proyectos de financiamiento para vivienda de interés social y mejoramiento de la vivienda precaria, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 61).

- El Artículo 594 establece, “Expropiación de predios para vivienda de interés social.- Los gobiernos municipales o metropolitanos podrán expropiar predios con capacidad técnica para desarrollar proyectos de vivienda de interés social, que se encuentren incursos en las siguientes causales”:

- a) “Predios ubicados en zonas urbanas, en los cuales los propietarios puedan y deban construir, y que hayan permanecido sin edificar y en poder de una misma persona, sea ésta natural o jurídica, por un período de cinco años o más, y cuyo propietario no proceda a construir, en un plazo de tres años después de ser notificado”;

- b) “Predios dentro de los límites urbanos o de las áreas de expansión. de diez mil metros cuadrados o más de superficie, cuyos propietarios no lo hubieran

urbanizado durante un período de cinco años o más, tendrán un plazo de tres años a partir de la notificación respectiva, para proceder a su urbanización, lotización y venta”; “y”.

- c) “Las edificaciones deterioradas, que no estén calificadas como patrimonio cultural, si no fueren reconstruidas o nuevamente construidas, dentro de un plazo de seis años, a partir de la fecha de la notificación respectiva” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 161).
- El Artículo 595, “Expropiación para vivienda de interés social.- Por iniciativa propia o a pedido de instituciones públicas o privadas sin fines de lucro, el gobierno municipal o metropolitano podrán expropiar inmuebles comprendidos en los casos previstos en el Artículo precedente, para la construcción de viviendas de interés social o para llevar a cabo programas de urbanización y de vivienda popular”.
- “El concejo municipal o metropolitano declarará la utilidad pública y el interés social de tales inmuebles, y procederá a la expropiación urgente, siempre que el solicitante justifique la necesidad y el interés social del programa, así como su capacidad económica o de financiamiento y además, ciñéndose a las respectivas disposiciones legales, consigne el valor del inmueble a expropiarse realizados por dicha entidad. Los gobiernos municipales o metropolitanos podrán realizar estos programas mediante convenio con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 162).
- En el Artículo 596, “Expropiación especial para regularización de asentamientos urbanos.- Con el objeto de regularizar los asentamientos humanos de hecho y consolidados, en suelo urbano y de expansión urbana, de propietarios particulares, los gobiernos metropolitanos o municipales, mediante resolución del órgano legislativo, podrán declarar esos predios de utilidad pública con el propósito de dotar de los servicios básicos a los predios ocupados por los asentamientos y definir la situación jurídica de los posesionarios, adjudicándoles los lotes correspondientes”.
- “Cada gobierno autónomo metropolitano o municipal establecerá mediante ordenanza los criterios para considerar un asentamiento humano como consolidado” (Presidencia de la República del Ecuador, 2010, p. 162).

## 2.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE UNA VIVIENDA DIGNA

Para que una vivienda sea habitable, debe tener propiedades y atributos artificiales que garanticen el bienestar y seguridad de sus usuarios. Un techo inadecuado e inseguro, amenaza la calidad de vida de los individuos, atentando directamente contra su salud física y mental.

Los proyectos de vivienda de interés social tienen que estar enfocados a proporcionar a sus usuarios condiciones de habitabilidad básica, es decir que cubran las necesidades esenciales de cobijo que tienen todas las personas, así como también a los espacios públicos, infraestructuras y servicios elementales.

Una vivienda saludable brinda protección contra lesiones evitables, envenenamientos y exposiciones térmicas y de otro tipo que puedan contribuir a generar enfermedades o padecimientos crónicos. Las viviendas deben contar con los siguientes requisitos sanitarios mínimos para que puedan ser consideradas habitables:

- Protección contra enfermedades transmisibles.
  - ✓ Abastecimiento de agua salubre.
  - ✓ Sistema de eliminación higiénica de excretas.
  - ✓ Sistema para eliminación adecuada de los desechos sólidos.
  - ✓ Drenaje de las aguas superficiales a través de desagüe.
- Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas
  - ✓ Características estructurales y ajuar doméstico adecuados.
  - ✓ Ventilación adecuada que evita la contaminación del aire interior.
  - ✓ Adoptar precauciones para reducir la exposición a sustancias químicas peligrosas.
  - ✓ Tomar precauciones cuando el hogar se usa como lugar de trabajo.
- Reducción al mínimo de los factores de estrés, psicológicos y sociales.
  - ✓ Contar con suficiente espacio habitable, privacidad y comodidad.
  - ✓ Dar sensación de seguridad personal y familiar.
  - ✓ Proporcionar espacios para actividades recreativas y servicios comunitarios.
  - ✓ Ubicación que permita reducir la exposición al ruido.
- Acceso a un entorno habitacional adecuado.

- ✓ Contar con servicios de seguridad y de urgencia.
- ✓ Acceso a servicios de salud y servicios sociales.
- ✓ Acceso a servicios culturales y de otro género. (OMS, 1990).

De acuerdo a la Encuesta de Condiciones de Vida (INEC, 2005), para que una vivienda sea digna debe tener las siguientes características:

- Contar con vías principales de acceso pavimentadas o adoquinadas, es aceptable también que las vías sean empedradas, lastradas o de tierra.
- Debe haber un máximo de tres personas por dormitorio, caso contrario se considera hacinamiento.
- En referencia a los servicios básicos, las viviendas deberán contar con:
  - ✓ Luz: Empresa eléctrica pública o empresa eléctrica privada.
  - ✓ Agua: Red pública, pila o llave pública.
  - ✓ Saneamiento: Inodoro y alcantarillado o pozo séptico.
- Los materiales de construcción pueden ser los siguientes:
  - ✓ Piso: Duela, parquet, tabloncillo, tablón tratado, piso flotante, cerámica, baldosa, vynil, mármol, marmetón.
  - ✓ Paredes: Hormigón, bloque, ladrillo, asbesto/cemento, madera.
  - ✓ Techo: Hormigón, losa, asbesto, zinc, teja.

Las edificaciones que forman parte del Distrito Metropolitano de Quito, deben además cumplir con normas técnico constructivas establecidas en las Ordenanzas Municipales, cuyo objetivo es preservar las condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad y confort para los usuarios.

A continuación se describen las especificaciones aplicables a viviendas unifamiliares que constan en las Normas de Arquitectura y Urbanismo para el D.M.Q.

- Art. 145: Todas las edificaciones deberán poseer una estructura que tenga estabilidad, tanto para cargas verticales, como para empujes sísmicos, conforme a las normas y recomendaciones de:
  - a) El Código Ecuatoriano de la Construcción, parte reglamentaria, volumen I, elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, en abril de 1977 y

aprobado por acuerdo Ministerial No. 592, del 7 de junio de 1977, del Ministerio de Industrias Comercio e Integración. Código Ecuatoriano de la Construcción INEN 2000

b) Las especificaciones vigentes del Instituto Americano de Construcciones de Acero (AICS), cuando se trata de estructuras metálicas.

c) Las recomendaciones para las construcciones en madera del Acuerdo de Cartagena.

d) Cuando en los documentos indicados en los literales a), b), y c), no hubiese normas expresas sobre una materia específica, se aplicarán supletoriamente las normas básicas y recomendaciones del Código Ecuatoriano de Construcciones promulgado el 12 de Febrero de 1951 y el Código Ecuatoriano de la Construcción INEN 2000 (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 121).

- Art. 147:

**TABLA 1**

**DIMENSIONES ÚTILES MÍNIMAS DE LOS LOCALES**

LOCAL	LADO MÍNIMO (m)	ÁREAS ÚTILES MÍNIMAS DE LOCALES (m <sup>2</sup> )		
		viviendas de 1 dormitorio	viviendas de 2 dormitorios	viviendas de 3 o más dormitorios
Sala - Comedor	2,70	13,00	13,00	16,00
Cocina	1,50	4,00	5,50	6,50
Dormitorio padres	2,50	9,00	9,00	9,00
Dormitorio 2	2,20		8,00	8,00
Dormitorio 3	2,20			7,00
Baños	1,20	2,50	2,50	2,50
Subtotal área útil mínima		28,50	38,00	49,00
Lavado secado	1,30	3,00	3,00	3,00
Dormitorio de servicio	2,00	6,00	6,00	6,00

**Fuente:** (CMQ, 2002)

Entre las características complementarias de los locales se especifican las siguientes:

- ✓ Las áreas útiles de dormitorios incluyen el espacio para ropero, el mismo que si fuere empotrado, no será menor a 0.72 m<sup>2</sup> de superficie en dormitorio 1 y de 0.54 m<sup>2</sup> en los dormitorios adicionales, siempre con un fondo mínimo de 0.60 m.
- ✓ Solamente los baños podrán disponer de ventilación forzada a través de ducto o ventilación mecánica.
- ✓ Ningún dormitorio, ni baños, serán paso obligado a otra dependencia.

✓ Si la vivienda dispone de más de un dormitorio y sólo de un baño, éste será accesible desde cualquier local que no sea dormitorio (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, pp. 122–123).

- Art.148: Altura libre interior

✓ La altura mínima interior de cualquier local de la vivienda no será inferior a 2.30 m., medida desde el piso terminado hasta la cara inferior del elemento constructivo más bajo del techo del local.

✓ En techos inclinados se admite que la altura útil interna sea de 2.05 m., en el punto más desfavorable, con excepción de los áticos que podrán tener una altura menor (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 123).

- Art.149: Local de cocina

✓ Toda cocina deberá disponer de mesa(s) de trabajo, de ancho útil no menor a 0.60 m con fregadero de vajilla incorporado. Se preverá sitio para ubicar un artefacto de cocina y un refrigerador, como equipamiento mínimo.

✓ Las dimensiones mínimas del área de circulación serán:

✓ Cocinas de un solo mesón: 0.90 m.

✓ Cocinas de un solo mesón enfrentada a estantería de 30 cm: 0.90 m.

✓ Cocinas de mesones enfrentados: 1.10 m (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 123).

- Art.150: Baños

✓ Toda vivienda dispondrá como mínimo de un cuarto de baño que cuente con inodoro, lavabo y ducha. En el que se observará en lo pertinente las dimensiones mínimas establecidas en el Artículo 68 de esta Normativa.

✓ La ducha deberá tener una superficie mínima de 0.56 m<sup>2</sup> con un lado de dimensión mínima libre de 0.70 m, y será independiente de las demás piezas sanitarias.

✓ El lavabo puede ubicarse de manera anexa o contigua al cuarto de inodoro y ducha.

✓ Las condiciones de ventilación e iluminación de estos locales estarán sujetas a lo estipulado en los Artículos 71 y 72 referidos a ventilación e iluminación indirecta y ventilación por medio de ductos, contemplados en la Sección Segunda del Capítulo III de esta Normativa(El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 124).

- Art.151: Profundidad en locales de vivienda
  - ✓ La profundidad de cualquier local no será mayor a la proporción 1:5 con relación a las dimensiones de la ventana, en donde 1 es la dimensión menor de la ventana y, 5 es la profundidad máxima del local.
  - ✓ En caso de integrarse dos o más locales, la profundidad de los mismos se considerará de forma autónoma o independiente a partir de cada una de sus respectivas ventanas.
  - ✓ En locales de mayor profundidad, se podrá complementar el ingreso de luz natural directa o indirectamente a través de ventanas altas, lucernarios, claraboyas o similares (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 124).
- Art.152: Local de lavado y secado de ropa
  - ✓ Toda vivienda dispondrá de espacios destinados al lavado y secado de ropa, los mismos que podrán juntarse en un solo lugar, semicubierto o descubierto, cuya superficie útil no será menor a 3 m<sup>2</sup>. El lado menor tendrá 1.30 m como mínimo.
  - ✓ El área de lavado y secado podrá integrarse a la cocina, siempre y cuando se prevea el equipamiento manual y automático con su correspondiente espacio de trabajo. En todo caso, se mantendrá el área de secado de 3 m<sup>2</sup>.
  - ✓ Estas áreas podrán sustituirse por locales específicos de lavado y secado automático comunal; en cuyo caso el área deberá justificarse técnicamente en función del tipo de equipo y el número de usuarios a atenderse, planificando y dotándose de este equipamiento en base a la relación de un equipo de lavado y secado por cada 4 viviendas (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 124).
- Art.153: Puertas
  - ✓ Los vanos de las puertas de la vivienda se rigen por las siguientes dimensiones mínimas:
    - ✓ Vano mínimo de puerta de ingreso a la vivienda: 0.96 x 2.03 m.
    - ✓ Vano mínimo de puertas interiores: 0.86 x 2.03 m.
    - ✓ Vano mínimo de puertas de baño: 0.76 x 2.03 m (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 125).
- Art.154: Antepechos

Toda abertura, vano o entrepiso que dé al vacío, dispondrá de un elemento estable y seguro tipo antepecho, balaustrada, barandilla, cortina de cristal o similares, a una



altura no menor a 0.90 m medida desde el piso terminado, si la dimensión es menor se aplicará la NTE INEN 2 312:2000(El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 125).

- **Art.155: Iluminación y ventilación de cocinas a través de áreas de servicio**  
Las cocinas o áreas de lavado podrán iluminarse y ventilarse a través de patios de servicio de por lo menos 9 m<sup>2</sup>, cuando la distancia de la ventana a la proyección vertical de la fachada sea igual a 3.00 m (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 125).
- **Art.156: Ventilación por medio de ductos**  
Las piezas de baño, cocinas y otras dependencias similares, podrán ventilarse mediante ductos: en viviendas unifamiliares con ductos hasta 6 m de longitud, el diámetro mínimo será de 0.10 m con ventilación mecánica (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 125).
- **Art.167: Normas de instalaciones eléctricas**

**TABLA 2**

**DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Ambiente	Puntos de Luz	Potencia (W)	Toma corriente	Potencia	Observaciones
Sala	1	100	1	150	1 cada 6m <sup>2</sup>
Comedor	1	100	1	150	
Cocina	1	100	2	2400	2 electrodomésticos
Dormitorio	1	100	2	300	
Baños	1	100	1	150	Ducha eléctrica
Vestíbulo	1	100	1	2500	
Total	6 puntos	600 W	9 puntos	5950 W	1 cada 6m <sup>2</sup>

**Fuente:** (CMQ, 2002)

Estará prevista la instalación de la red telefónica (El Concejo Metropolitano de Quito, 2002, p. 127).

### **2.3. DÉFICIT HABITACIONAL**

#### **2.3.1. DÉFICIT HABITACIONAL EN AMÉRICA LATINA**

Uno de los mayores problemas que enfrenta América Latina y el Caribe es el creciente déficit habitacional. Las familias no cuentan con vivienda propia y en otros

casos habitan en edificaciones con serios problemas de calidad, que comprenden la falta de títulos de propiedad, estructuras hechas de materiales de desecho como el cartón, pisos de tierra, y la ausencia de acceso a redes de agua potable, saneamiento y electricidad. De acuerdo a estudios realizados por el BID, una de cada tres familias de América Latina y el Caribe, aproximadamente 59 millones de personas (“Estudio del BID: América Latina y el Caribe encaran creciente déficit de vivienda,” 2012), habita en viviendas construidas con materiales precarios o que no tienen acceso a servicios básicos. Casi dos de los tres millones de familias que se forman cada año en ciudades latinoamericanas se ven obligadas a instalarse en viviendas informales, como en las zonas marginales, a causa de una oferta insuficiente de viviendas adecuadas y asequibles. Los países con mayor déficit habitacional son Nicaragua, Bolivia, Perú y Guatemala, con un porcentaje mayor al 70.00%, en el Ecuador el porcentaje es de 50.00%, lo que no sucede con Chile y Costa Rica que tienen un déficit menor al 25.00%, como resultado de la inversión que realizan los gobiernos en el mantenimiento y desarrollo de nuevos proyectos habitacionales de interés social.

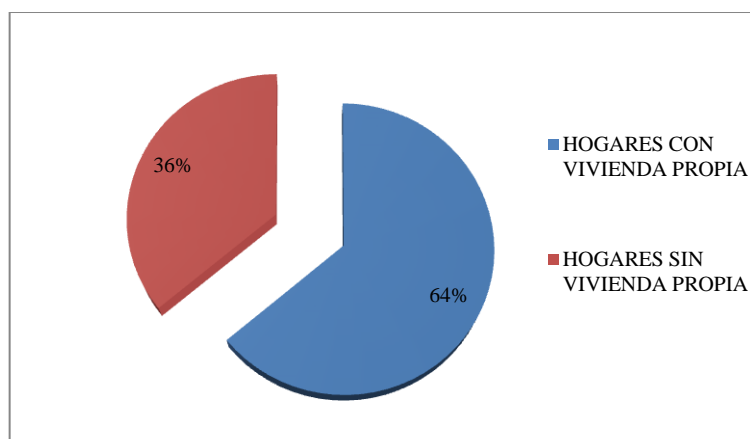


**ILUSTRACIÓN 1: DÉFICIT HABITACIONAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**Fuente:** (BID, 2012)

## 2.3.2. DÉFICIT HABITACIONAL EN ECUADOR

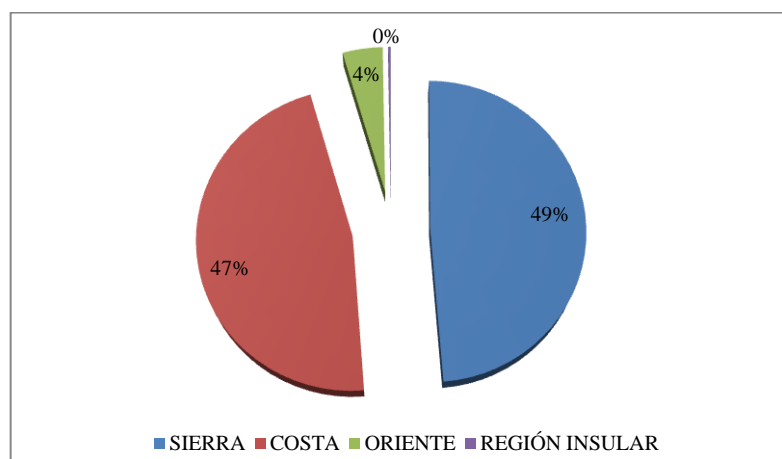
### 2.3.2.1. Déficit Cuantitativo



**GRÁFICO 1: DÉFICIT CUANTITATIVO A NIVEL NACIONAL**

Fuente: (INEC, 2010)

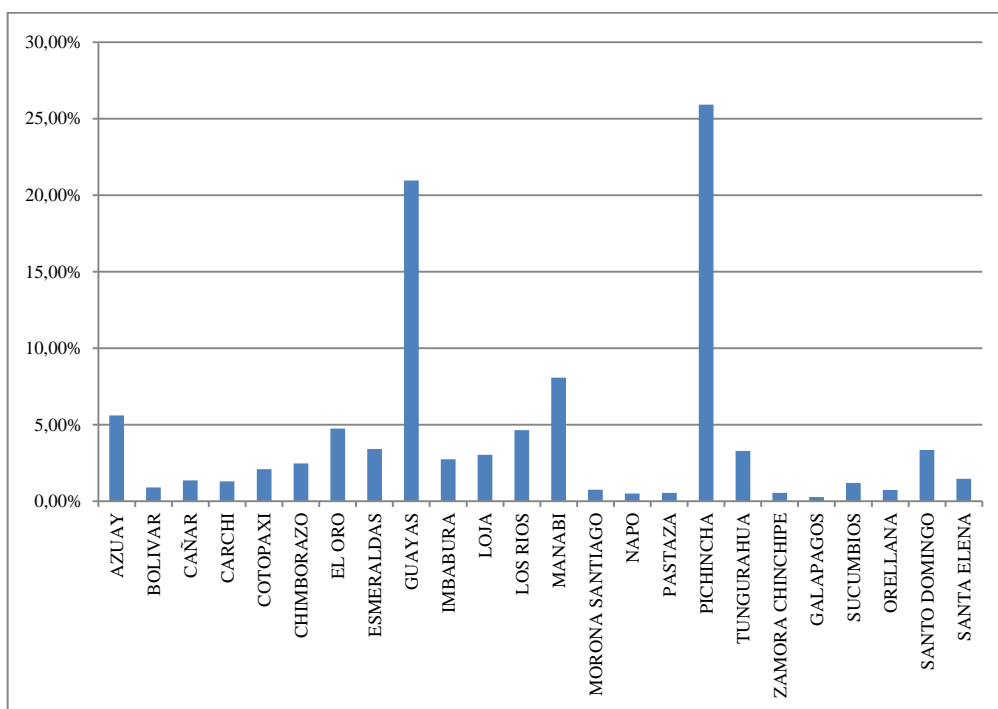
De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, en el Ecuador existe un total de 3'810.548 hogares, de los cuales el 36.00% habita en viviendas prestadas, arrendadas, o en anticresis.



**GRÁFICO 2: DÉFICIT CUANTITATIVO A NIVEL REGIONAL**

Fuente: (INEC, 2010)

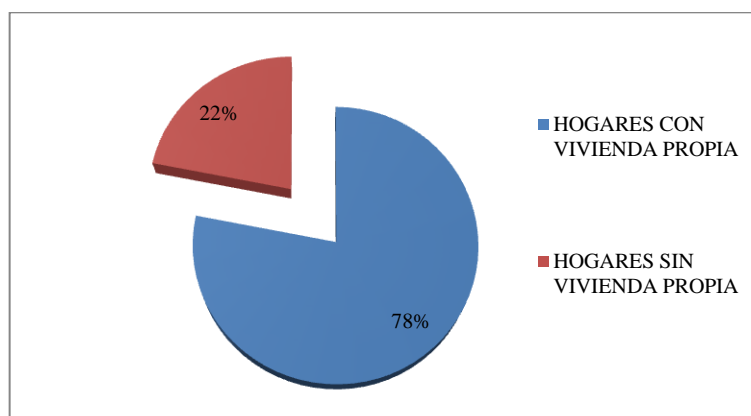
Del total de déficit de vivienda cuantitativo a nivel nacional, los mayores porcentajes se concentran en la región Sierra con un 47.00% y en la Costa con un 49.00%.



**GRÁFICO 3: DÉFICIT CUANTITATIVO A NIVEL PROVINCIAL**

**Fuente:** (INEC, 2010)

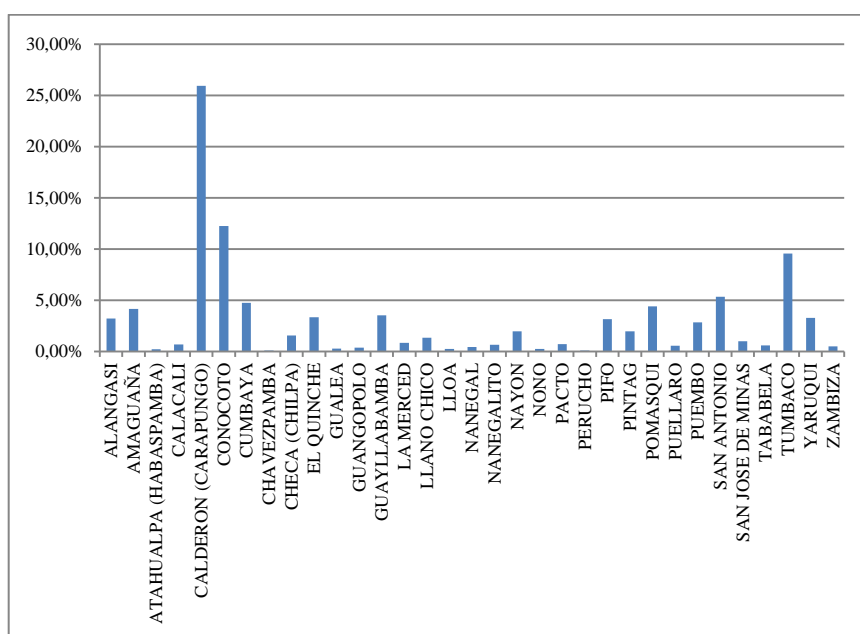
La Provincia de Pichincha es la que mayor déficit habitacional presenta, existen 354.956 familias que carecen de vivienda propia. Este valor representa el 26.00% del déficit cuantitativo a nivel nacional.



**GRÁFICO 4: DÉFICIT CUANTITATIVO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO EN LAS ZONAS RURALES Y URBANAS**

**Fuente:** (INEC, 2010)

En el Distrito Metropolitano de Quito existen 319.880 hogares que no poseen vivienda, el mayor déficit se concentra en la zona urbana con un porcentaje del 78.00%.



**GRÁFICO 5: DÉFICIT CUANTITATIVO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

**Fuente:** (INEC, 2010)

Con respecto a la zona rural del Distrito Metropolitano de Quito, Calderón es la parroquia que presenta un mayor nivel de déficit cuantitativo con un 26.00%, le siguen las parroquias de Conocoto, Tumbaco y San Antonio.

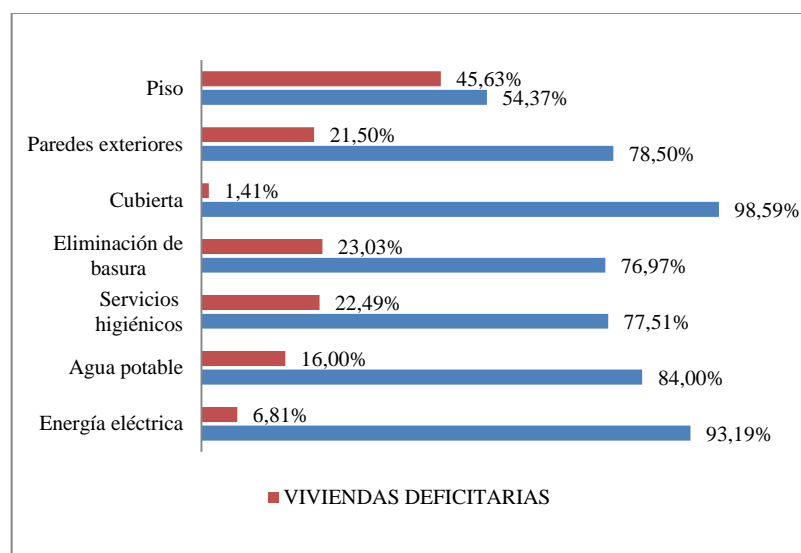
### 2.3.2.2. Déficit Cualitativo

En el Ecuador el déficit cualitativo está asociado a tres variables: los materiales de construcción de la vivienda, la disponibilidad de servicios básicos y el espacio, si al menos una de estas variables tiene condiciones de deficiencia se cataloga a la vivienda con déficit habitacional cualitativo. De acuerdo al INEC son viviendas con déficit cualitativo (INEC, 2005) las siguientes:

- Espacio.- Si más de tres personas ocupan el mismo dormitorio.
- Disponibilidad de servicios.- Son viviendas con déficit las siguientes:
  - ✓ Si la energía eléctrica proviene de paneles solares, vela, candil, mechero, gas o ninguno.
  - ✓ Si el agua no proviene de la red pública, pila o llave pública. El agua se obtiene a través de carro repartidor, pozo, río, vertiente, acequia, lluvia.

- ✓ Si la vivienda no cuenta con servicios higiénicos o únicamente con inodoro y pozo ciego o letrina.
- Materiales.- Son viviendas deficitarias las siguientes:
  - ✓ Aquellas que tienen piso de hormigón, ladrillo, tabla, tablón no tratado, caña, tierra, piedra.
  - ✓ Aquellas que tienen paredes de adobe/tapia, bareque, caña, carrizo, plástico, zinc.
  - ✓ Aquellas cuyo techo es de palma, paja, hoja, madera, lona, plástico.

El déficit cualitativo a nivel nacional (INEC, 2005), en el año 2005 alcanzó el 75.50%, siendo la principal causa el hacinamiento; en el 71.60% de las viviendas, habitan más de tres personas por dormitorio, el 40.30% de las viviendas no tienen acceso a servicios básicos y el 29.8% de las viviendas están construidas con materiales inadecuados.

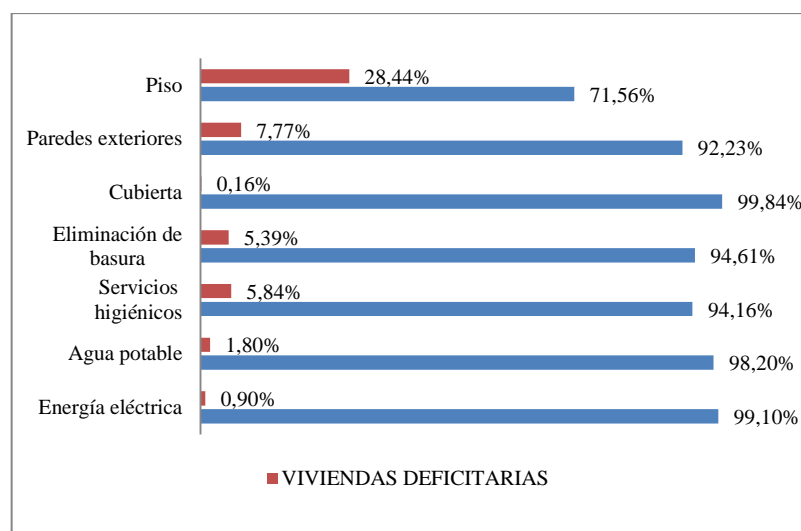


**GRÁFICO 6: DÉFICIT CUALITATIVO POR MATERIALES INADECUADOS Y FALTA DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS EN ECUADOR**

**Fuente:** (INEC, 2010)

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, con respecto al acceso a servicios básicos, el 23.00% de viviendas no tienen acceso a un sistema adecuado de alcantarillado, en un porcentaje similar, las viviendas no cuentan con servicio de

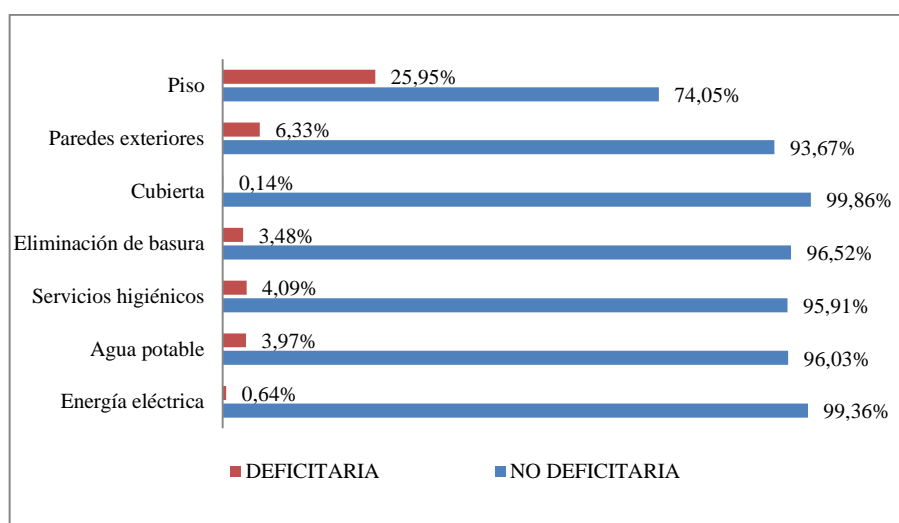
agua potable. Con relación a los materiales, el 45.63% de las viviendas carecen de un piso adecuado.



**GRÁFICO 7: DÉFICIT CUALITATIVO POR MATERIALES INADECUADOS Y FALTA DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS EN PICHINCHA**

**Fuente:** (INEC, 2010)

En Pichincha y Quito se repite el mismo patrón que a nivel nacional, en el caso de servicios básicos el mayor déficit se debe a la falta de sistemas de alcantarillado y agua potable. En cuanto a materiales, la mayor parte de viviendas deficitarias no tienen un piso adecuado.



**GRÁFICO 8: DÉFICIT CUALITATIVO POR MATERIALES INADECUADOS Y FALTA DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS EN EL DMQ**

**Fuente:** (INEC, 2010)

Entonces como déficit cuantitativo tenemos que en la región Sierra existe un déficit del 47.00%, con un 26.00% en la provincia de Pichincha, concentrándose en las zonas urbanas del Distrito Metropolitano de Quito el 78.00% de este déficit; y como déficit cualitativo, el 75.50% siendo la principal causa el hacinamiento.

## **2.4. EL GOBIERNO Y LA VIVIENDA (MIDUVI)**

### **2.4.1. INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), es el eje estratégico para el desarrollo social a nivel nacional, se encarga de garantizar un hábitat sustentable para la sociedad, a través de la formulación de normas, políticas, directrices, planes, programas y proyectos de hábitat y vivienda.

El MIDUVI se encarga del desarrollo de programas de vivienda en las zonas rurales y urbano marginales del País.

Las Coordinaciones Regionales y las Unidades Técnicas Provinciales, tomando en cuenta los resultados de estudios de demanda de déficit de vivienda rural y urbano marginal, y mejoramientos, así como el análisis de focalización de cada sector, remiten a las Subsecretarías de hábitat y vivienda las necesidades de ejecución de proyectos, para que luego del análisis correspondiente puedan ser considerados en la programación anual.

Las Coordinaciones Regionales y las Unidades Técnicas Provinciales, se encargan de la difusión del sistema y del llamado a los organismos interesados en participar en la postulación y opción de recibir el bono que asigna el MIDUVI, que les permita generar un proyecto integral que beneficie al sector.

### **2.4.2. OBJETIVOS Y POLÍTICAS DEL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DEL ECUADOR.**

#### **2.4.2.1. Objetivos**

Los objetivos del MIDUVI son:



- “Contribuir al desarrollo del país a través de la formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos, que garanticen un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos, sustentado en una red de infraestructura de vivienda y servicios básicos que consoliden ciudades incluyentes, con altos estándares de calidad, alineados con las directrices establecidas en la Constitución Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo.
- “Dar facilidades a las familias con menores ingresos para que puedan acceder a una vivienda digna, o mejorar la vivienda precaria que poseen.”
- “Apoyar a los municipios para que desarrollen los mecanismos e instrumentos que les permitan administrar en forma planificada el uso y ocupación del suelo, en forma tal que se mejoren las condiciones sociales y ambientales de los pueblos y ciudades.” (“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda» Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.2. Políticas**

EL MIDUVI busca “institucionalizar la gestión pública del hábitat, la vivienda y el desarrollo urbano a nivel nacional, promoviendo normativa nacional para una adecuada gestión del suelo, el acceso universal a servicios básicos de calidad, facilitando los mecanismos con énfasis en grupos de atención prioritaria, fomentando la gestión pública participativa y la corresponsabilidad.”

#### **2.4.2.3. Descripción de los programas de vivienda de interés social y beneficiarios**

Dentro de los programas MIDUVI se encuentran:

- Programa de Vivienda Rural.
- Programa de Vivienda Urbano Marginal.
- Programa de Vivienda Urbana.
- Programa de Vivienda “Manuela Espejo”.
- Vivienda para el Magisterio.
- Programa de Vivienda Reasentamientos de Emergencia.
- Programa de Vivienda Urbana para la persona Migrante y/o su familia.
- Programa de Sistemas de Apoyos Económicos para Vivienda SAV-BID.

- Programa “Socio Escritura”.
- Programa de Vivienda Maestros Escuelas Unidocentes.

La asignación de bonos para el acceso a los diferentes programas de vivienda se realiza en función del ingreso familiar. En el siguiente cuadro se indica los montos mínimos de los aspirantes al bono de acuerdo al tipo de intervención. (“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

**TABLA 3**

**CUADRO DE QUINTILES O INGRESO FAMILIAR DE LOS POSTULANTES AL BONO**

Tipo de intervención	Ingreso	Valor del incentivo habitacional USD	Aporte del beneficiario USD	Valor de intervención USD
Vivienda	Hasta un salario básico unificado	hasta 5000	ninguno	5000
	Mayor de uno y hasta dos salarios básicos unificados	hasta 5000	250	5250
	Mayor de dos hasta tres salarios básicos unificados	hasta 3960	360	4320
Terminación	Hasta tres salarios básicos unificados	hasta 3960	360	4320
Mejoramiento	Hasta tres salarios	hasta 1500	150	1650

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)

**2.4.2.3.1. Programa de Vivienda Rural**

“Es la que se localiza en las zonas rurales, entendiéndose como tales: las parroquias rurales, caseríos, recintos, anejos y las comunas, comunidades o cooperativas ubicadas fuera del perímetro urbano, señalado por las respectivas municipalidades, para cumplir con lo estipulado en las respectivas ordenanzas, pudiendo encontrarse dispersas o formando centros poblados y con deficiencias de servicios de infraestructura sanitaria. Se dará prioridad a viviendas agrupadas, con el objeto de facilitar la provisión de servicios básicos como de agua potable, alcantarillado, vías, etc.”

“La vivienda tanto rural como urbano marginal, deben tener condiciones de habitabilidad, es decir que presenten funcionalidad, seguridad, privacidad, factibilidad de crecimiento de la vivienda, área no menor a 36.00 m<sup>2</sup>; tendrán al menos dos dormitorios, área social, cocina y una unidad sanitaria que cuente con los servicios básicos de infraestructura o un medio de abastecimiento de agua y de evacuación de aguas servidas; considerándose además las instalaciones eléctricas respectivas.” (“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.2. Programa de Vivienda Urbano Marginal**

Es la que se localiza en las cabeceras de las parroquias urbanas, o en las zonas urbanas identificadas en los mapas de pobreza como deficitarias de servicios de infraestructura sanitaria y que por la condición de pobreza de sus habitantes no pueden acceder a los programas de vivienda urbana nueva o mejoramiento de vivienda urbana.

Los sectores o barrios donde se ubica deben contar con la factibilidad de servicios básicos, vías de acceso, trazado de calles y lotes con linderos definidos. La vivienda urbano marginal tendrá las mismas características físicas que la vivienda en los programas de vivienda rural.

#### **2.4.2.3.3. Programa de Vivienda Urbana**

Dentro de este programa existen tres modalidades para la aplicación del bono, estas son:

- **Mi Primera Vivienda:** Sirve para que la familia complete el financiamiento para la compra de su primera vivienda.
- **Construcción en terreno Propio:** Sirve para que la familia complete el financiamiento para la construcción de su única vivienda, en el terreno de su propiedad.
- **Mejoramiento de Vivienda:** Sirve para que la familia complete el financiamiento para mejorar su única vivienda, dejándola en condiciones habitables.

#### **2.4.2.3.4. Programa de Vivienda “Manuela Espejo”**

“El Programa de Vivienda "Manuela Espejo" está orientado a dotar de una solución habitacional adecuada con facilidades de acceso y condiciones necesarias para atender a las personas con discapacidad identificadas en situación crítica por la Misión Solidaria "Manuela Espejo", en las áreas urbanas, urbano marginales y rurales del territorio nacional.”

“El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, entregará por una sola ocasión el bono del Sistema de Incentivo de Vivienda Manuela Espejo (SIVME), a la persona o personas con discapacidad en situación crítica, que pertenezcan a un mismo núcleo familiar, para que accedan a una solución habitacional. El Bono tiene el carácter de no reembolsable.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.5. Vivienda para el Magisterio**

En los sectores urbanos se ejecutan proyectos de vivienda para los integrantes del sistema educativo fiscal.

El Gobierno Nacional a través del MIDUVI, asigna un bono de US\$ 3.600 a los miembros del sistema educativo fiscal que cumplan con los requisitos establecidos en la reglamentación existente para este Programa (Acuerdo Ministerial N° 072 publicado en Registro Oficial N° 258 de 23 enero de 2008).

#### **2.4.2.3.6. Programa de vivienda Reasentamientos de Emergencia**

“Los reasentamientos por emergencias, son proyectos de vivienda de interés social concebidos para dar una respuesta inmediata a una situación de emergencia, en el cual se reubican en zonas seguras de baja vulnerabilidad a las familias damnificadas que han perdido sus viviendas y/o cuyo terreno se encuentra en zona de riesgo; la intención primordial del MIDUVI es brindar una respuesta integral y definitiva, que contenga las estructuras fundamentales que contribuyan a restablecer a corto plazo, las condiciones normales de habitabilidad y a mejorar su calidad de vida, a facilitar los ajustes necesarios que permitan alcanzar un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre y a promover la estabilidad en las

relaciones entre las comunidades y su entorno.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.7. Programa de Vivienda Urbana para la persona Migrante y/o familia**

“Consiste en una ayuda económica que el Gobierno Nacional entrega a la persona migrante y/o su familia como premio al esfuerzo por completar un ahorro; sirve para comprar una vivienda nueva o usada (10 años); construir la vivienda en el terreno de propiedad del migrante o su familia, o para mejorar la vivienda que posee.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.8. Programa de Sistemas de Apoyos Económicos para Vivienda SAV-BID**

Construcción en Terreno Propio Urbano y Rural-Urbano Marginal: “El objetivo del Sistema de Apoyos Económicos (SAV) es facilitar, a sectores de bajos recursos por una sola vez, para construir una vivienda en condiciones de habitabilidad y servicios básicos indispensables para una vida digna, en terreno de propiedad de la familia.”

Mejoramiento de Vivienda Urbana SAV-BID: “Es una ayuda en dinero única y directa, denominado apoyo económico, que entrega el Estado ecuatoriano por medio del sistema SAV-BID del MIDUVI, a las familias de bajos ingresos por una sola vez, bajo criterios objetivos enmarcados en un sistema transparente de calificación, para mejorar las condiciones de habitabilidad y servicios básicos indispensables de la vivienda para una vida digna.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.9. Programa “Socio Escritura”**

“Este programa se basa en el Bono de Titulación, que es un subsidio o complemento único y directo, que otorga el Estado Ecuatoriano por intermedio del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, a personas de bajos recursos económicos. Contribuye a la regularización en la tenencia de la tierra mediante la

entrega de escrituras públicas a los beneficiarios del Bono de Titulación, lo que permitirán el mejoramiento de la calidad de vida de familias de los sectores sociales de mayor pobreza, vulnerabilidad y/o que algún miembro familiar tiene discapacidad.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda» Programas / Servicios,” n.d.).

#### **2.4.2.3.10. Programa de Vivienda Maestros Escuelas Unidocentes.**

“El Gobierno Nacional dentro de sus planes de acción en el ámbito social está desarrollando un programa de mejoramiento de la educación básica en los sectores rurales del país mediante la dotación viviendas para los maestros de las escuelas Unidocentes.”

“En este contexto, el MIDUVI, MEC y Gobiernos Seccionales del país, suscribieron un Convenio Interinstitucional en el año 2.000, para llevar adelante un Programa de ejecución del 4.000 viviendas para maestros de escuelas Unidocentes, viviendas a construirse en las zonas más apartadas del país, permitiendo un mejor servicio a la educación y mejorando el problema social y familiar del profesor.”(“Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda» Programas / Servicios,” n.d.).

## **CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE MODELOS DE VIVIENDAS LATINOAMERICANOS EN CHILE Y COSTA RICA**

### **3.1. ANTECEDENTES**

Chile y Costa Rica son países latinoamericanos, que además de preocuparse por reducir el déficit habitacional cuantitativo del quintil más pobre de la población, han desarrollado un medio valioso para que las viviendas perduren en el tiempo, haciendo que la inversión efectuada por el gobierno no sea en vano. En los dos países, se han desarrollado modelos de mantenimiento, que tienen como producto final manuales informativos sobre cuidados y acciones correctivas de daños que requiere una unidad de vivienda para que se mantengan en buenas condiciones de calidad y funcionamiento a lo largo del tiempo.

Considerando los beneficios antes mencionados, es primordial el desarrollo de un modelo de mantenimiento de viviendas de interés social que se adapte a la realidad ecuatoriana y específicamente a la zona del Distrito Metropolitano de Quito que es la población objetivo de este estudio; por ello, en esta investigación se planteó un modelo de mantenimiento que se basa en los fundamentos de los modelos chileno y costarricense.

A continuación se realiza una breve descripción del modelo chileno y costarricense, en la que se detalla la metodología empleada para llegar al desarrollo de los manuales de mantenimiento de viviendas en los dos países. Adicionalmente, con la referencia de los estudios llevados a cabo en Chile y Costa Rica, se plantea la metodología a seguir para el desarrollo del modelo de mantenimiento aplicable a las viviendas construidas por el MIDUVI.

### **3.2. VIVIENDA EN CHILE**

#### **3.2.1. SITUACIÓN ACTUAL**

El gobierno chileno, a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU desarrolla políticas, programas e iniciativas destinadas a asegurar viviendas de mejor

calidad, barrios equipados y ciudades integradas social y territorialmente, competitivas y sustentables.

Uno de los principales propósitos de la política de vivienda social chilena es focalizar o concentrar subsidios habitacionales en familias y personas de menores ingresos, de esta forma una parte del valor de la vivienda es pagado por el estado pero otra por el futuro usuario de la misma. El proceso de asignación de los subsidios depende de un sistema de puntos que toma en cuenta las características de cada familia y premia al ahorro.

Los subsidios que otorga el Ministerio de Vivienda y Urbanismo son para:

- Compra de viviendas nuevas o usadas
- Construcción de viviendas
- Mejoramiento y ampliación de viviendas sociales
- Mejoramiento de obras viales, espacios públicos y áreas comunitarias de barrios y ciudades.

### **3.2.2. MODELO CHILENO PARA MANTENIMIENTO DE VIVIENDA**

Dentro del modelo chileno para el mantenimiento de viviendas de interés social se consideran los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de daños en la edificación de viviendas básicas.
- b) Prevención de ocurrencia de patologías en las viviendas sociales.

#### **3.2.2.1. Evaluación de daños en la edificación de viviendas básicas**

Con el propósito de conocer la cuantía y características de los daños en las viviendas de interés social, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo chileno, a través de la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, desarrolló una metodología que permite evaluar el problema de calidad constructiva de las viviendas, a fin de tomar los correctivos necesarios en la ejecución de próximos proyectos de tal manera que las nuevas viviendas entregadas estén en condiciones óptimas de calidad.



La metodología de evaluación de daños en viviendas consta de las siguientes etapas:

- a) Determinación de la población objetivo a ser analizada.
- b) Determinación de la muestra
- c) Observación directa de los daños en las viviendas
- d) Registro de la información de daños en una encuesta técnicamente estructurada y codificada.
- e) Tabulación de la información obtenida
- f) Análisis de los resultados estadísticos.

#### **3.2.2.2. Prevención de ocurrencia de patologías en viviendas sociales**

Para prevenir la ocurrencia de patologías en las viviendas sociales, el MINVU desarrolló las guías que se mencionan a continuación.

##### **3.2.2.2.1. Guía técnica para la prevención de patologías en viviendas sociales**

Considerando que las patologías pueden ser ocasionadas por errores de diseño, o por procesos constructivos mal ejecutados el MINVU desarrolló una guía de prevención de patologías que contiene lo siguiente:

- a) Descripción de los tipos de patologías más recurrentes, agrupadas de acuerdo a los elementos a los que pueden afectar.
- b) Descripción de las causas que provocan las patologías.
- c) Características que deben contemplar los diseños de las viviendas para prevenir las patologías.
- d) Características que deben cumplir los materiales
- e) Aspectos a tomar en cuenta durante los procesos constructivos.

##### **3.2.2.2.2. Manual de mantenimiento**

Partiendo de la premisa de garantizar la inversión del estado y además reducir los costos de reparaciones en las viviendas, el gobierno chileno desarrolló manuales

de uso y mantenimiento de viviendas cuyo objetivo es informar a los asignatarios de los programas habitacionales, sobre el cuidado y mantención que requiere una vivienda para conservarla en buenas condiciones de calidad y funcionamiento. Existen diferentes manuales de mantenimiento que se adaptan a cada vivienda tipo la cual varía según la región en la que es construida. En general los manuales de mantenimiento tienen el siguiente contenido:

- a) Descripción de los componentes de la vivienda.
- b) Mejores prácticas de uso de los diferentes elementos de la vivienda.
- c) Descripción de señales de alerta para identificar los daños en la vivienda.
- d) Acciones de mantenimiento periódico de acuerdo a un cronograma de intervenciones.
- e) Recomendaciones para reparación de daños.

### **3.3. VIVIENDA EN COSTA RICA**

#### **3.3.1. SITUACIÓN ACTUAL**

En Costa Rica, durante los años 80 la construcción de viviendas de interés social se caracterizó por el énfasis en la cantidad y no en la calidad del producto, dando origen al aumento de la segregación social, pérdida de calidad del entorno y al deterioro ambiental, debido a que los proyectos se desarrollaron en zonas no residenciales, desvinculados de la planificación y de las políticas sectoriales.

Buscando posicionar a la vivienda como un tema prioritario dentro de las políticas del gobierno, se creó el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos que actualmente es la “entidad rectora y facilitadora de la oferta y demanda de vivienda, los asentamientos humanos y desarrollo urbano, brindando a las familias un medio donde desarrollen sus actividades básicas de subsistencia en un ambiente sano, con acceso a infraestructura y servicios básicos.”(“MIVAH, Costa Rica,” n.d.).

El Ministerio de Vivienda incluyó la participación de la entidad privada y pública para la generación de proyectos, de tal manera que el sector privado tomó la responsabilidad principal en la construcción de las viviendas y en proporcionar crédito hipotecario para su financiamiento en condiciones de mercado, en tanto que

el sector público pasó a ser principalmente regulador, promotor y suministrador de obras sanitarias y de equipamiento complementario de bienes públicos.

Actualmente el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos de Costa Rica se enfoca en la orientación y planificación estratégica, a través de la definición de las políticas de vivienda y asentamientos humanos.

### **3.3.2. MARCO INSTITUCIONAL Y FINANCIAMIENTO HABITACIONAL**

La política de vivienda de Costa Rica condujo la creación por ley del Sistema Nacional Financiero para la Vivienda (SFNV), con la finalidad de generar recursos o subsidios a la demanda de jefes de familia, el acceso al crédito hipotecario y la construcción de viviendas por parte de empresas y entidades del sector privado.

Actualmente, las principales instituciones del sector de vivienda y asentamientos humanos son:

- El Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH);
- El Banco Hipotecario para la Vivienda (BANHVI): cuya responsabilidad es procurar y canalizar créditos y subsidios para solucionar problemas en materia de vivienda, desarrollo urbano y asentamientos humanos en todo el país.
- El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU): tiene la facultad de ejecutar proyectos, directamente, o contratarlos a terceros; cumpliendo con las especificaciones del MIVAH y estar aprobados por el BANHVI.
- El Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS): tiene como finalidad resolver el problema de la pobreza extrema en el país, para lo cual deberá planear, dirigir, ejecutar y controlar un plan nacional destinado a dicho fin.

### **3.3.3. SUBSIDIO A LA DEMANDA DE VIVIENDA**

En 1986 Costa Rica creó el Bono Familiar de Vivienda para que las familias de escasos recursos económicos, discapacitados, mujeres jefas de hogar y ciudadanos adultos mayores solucionen sus problemas de vivienda.

Este bono que es una donación económica proporcional a los ingresos familiares, opera como un complemento a la capacidad de compra o endeudamiento (crédito

base) de las familias cuyas posibilidades de acceso a créditos nos les permiten adquirir una vivienda. Los requisitos para postular a un subsidio habitacional son:

- Constituir un núcleo familiar,
- No tener vivienda propia, y;
- Demostrar ingresos iguales o inferiores a cuatro salarios mínimos de un obrero no especializado de la industria de la construcción, el cual es ajustado semestralmente. El ingreso familiar condiciona la superficie y las terminaciones de las viviendas a las que puede postular un jefe de hogar.

El subsidio se otorga de acuerdo a los requisitos establecidos y utiliza para esto los diferentes programas de financiamiento, programa de compra de lote y construcción, programa de construcción en lote propio, programa de mejoras, reparaciones, ampliaciones y conclusión de vivienda propia y programa de compra de vivienda existente.

La institución encargada de financiar el Bono Familiar de Vivienda es el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI).

### **3.3.4. VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN COSTARICA**

El MIVAH desarrolla proyectos que además de considerar lo solicitado por los propietarios, potencian y estimulan las capacidades y destrezas de los grupos organizados en un proyecto de vivienda y futuros habitantes de un barrio o comunidad, todo con el propósito de lograr la ejecución del proyecto y hacer que un grupo de familias dispersas, mejore sus condiciones sociales, económicas y ambientales.

Se construyen cuatro tipos de viviendas siempre con diseños que guardan armonía con el entorno de la zona caribeña, manteniendo una distribución arquitectónica eficiente; estructuralmente las viviendas poseen cimentación de tipo losa flotante, paredes de mampostería y techos de estructura metálica.

Estos modelos involucran criterios técnicos y sociales, siendo uno de los más importantes la impresión diagnóstica, que es un estudio corto que recoge aspectos generales como: ubicación, población, tamaño del territorio, barrios, características del cantón, empleo, instituciones en la zona, características socio demográficas del

cantón donde se ubicará el proyecto, situación de la vivienda y desarrollo urbano del cantón, características de grupo y su entorno; aspectos relevantes para el emplazamiento de los proyectos habitacionales.

### **3.3.5. MODELO COSTA RISENSE PARA MANTENIMIENTO DE VIVIENDA**

La Política de vivienda en Costa Rica procura brindar información y estimular la instauración de una cultura de mantenimiento, no sólo de la vivienda individual, sino además del barrio.

Es por eso que en el año 2006 se elaboró el Manual de Uso y Mantenimiento de la Vivienda, con este manual la Fundación Promotora de Vivienda (FUPROVI) quiere contribuir a que las miles de familias que tienen la dicha de poseer una vivienda, la cuiden y la mantengan durante su vida útil en condiciones óptimas, de manera que sea siempre un lugar seguro, cálido y agradable para sus habitantes.

Este manual abarca los siguientes conceptos:

- La vivienda y sus partes
- Paredes:
  - ✓ Tipos de paredes.
  - ✓ Mantenimiento preventivo de las paredes.
  - ✓ Preguntas frecuentes sobre las paredes.
- Techo:
  - ✓ Tipos de techos.
  - ✓ Mantenimiento del techo.
  - ✓ Preguntas frecuentes sobre el techo.
- Pinturas:
  - ✓ ¿Qué son las pinturas?
  - ✓ Tipos de pinturas.
  - ✓ Problemas comunes.
- Piso
  - ✓ Tipos de pisos.
  - ✓ Mantenimiento del piso.
  - ✓ Preguntas frecuentes sobre el piso.

- Tuberías Eléctricas y Mecánicas:
  - ✓ Tipos de tuberías.
  - ✓ Mantenimiento de las tuberías.
  - ✓ Tuberías de agua potable.
  - ✓ Tuberías de aguas residuales.
  - ✓ Tuberías eléctricas e Instalación eléctrica.
  - ✓ Preguntas frecuentes sobre las tuberías.
- Puertas y ventanas:
  - ✓ Tipos de puertas.
  - ✓ Mantenimiento de puertas y ventanas.
  - ✓ Preguntas frecuentes sobre las puertas.
  - ✓ Tipos de ventanas.
  - ✓ Mantenimiento de ventanas.
- Zonas verdes:
  - ✓ Tipos de zonas verdes.
  - ✓ Mantenimiento de las zonas verdes.
- Infraestructura Comunal
  - ✓ Mantenimiento de la infraestructura comunal.

### **3.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE USO Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS INTERÉS SOCIAL CONSTRUIDAS POR EL MIDUVI EN EL D.M.Q.**

Basado en la experiencia de Chile y Costa Rica, en esta investigación se plantea el siguiente modelo de mantenimiento de acabados, cuyas fases serán descritas de forma más detallada en los capítulos 4 y 5 de la presente investigación.

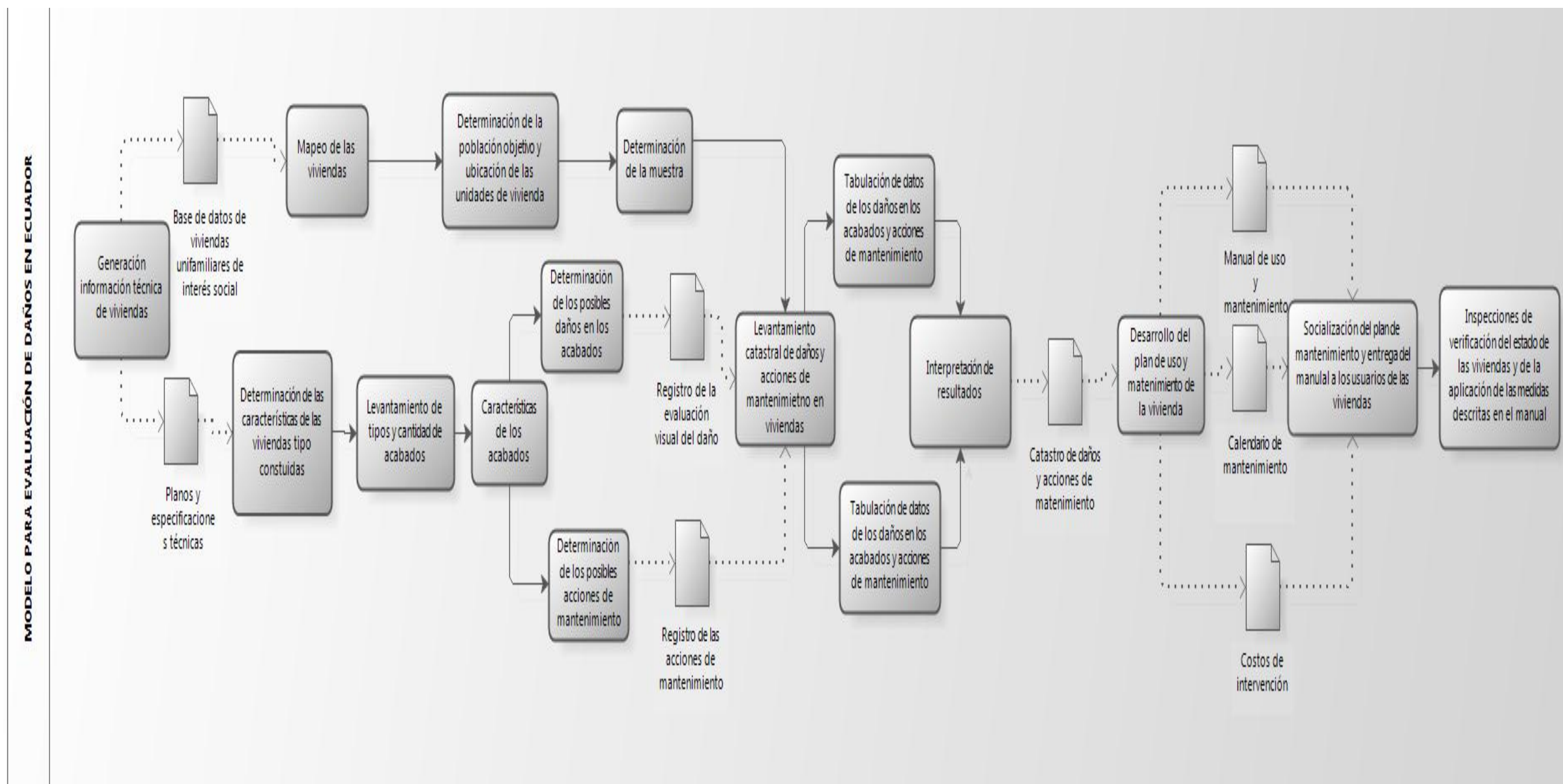
#### **a) Mapeo, análisis y evaluación de los proyectos de vivienda unifamiliares de interés social en el D.M.Q.**

- Determinación de características de las viviendas tipo, construidas en base a planos de detalle y especificaciones técnicas entregadas por el MIDUVI.
- Identificación de la población objetivo.- A partir de la base de datos entregada por el MIDUVI se determinó el número total de proyectos desarrollados por el gobierno en las zonas rurales y urbano marginales del D.M.Q.

- Selección de una muestra representativa de viviendas.
- Desarrollo de los modelos de encuesta para el levantamiento de daños y posibles acciones de mantenimiento ejecutadas por los usuarios de las viviendas. Los modelos se basaron en estimaciones de daños que podían presentar las viviendas tipo de acuerdo a las características de los elementos que las conforman.
- Levantamiento catastral de daños y mantenimiento.- A través de encuestas y observación directa de las viviendas, se registraron los daños en los acabados y las intervenciones de mantenimiento efectuadas en las viviendas que formaron parte de la muestra.
- Tabulación de los datos y análisis de resultados para verificar los daños en acabados de construcción y las acciones de mantenimiento más recurrentes.

**b) Modelo de mantenimiento de viviendas**

- Identificación de daños en acabados de construcción.- Partiendo de la información obtenida de la tabulación de resultados de las encuestas y observación visual, se determinaron los daños presentados en los acabados de las viviendas del MIDUVI.
- Identificación de las causas de los daños registrados.- Se realizó una investigación de cada uno de los daños para determinar su posible origen, para posteriormente plantear acciones de mantenimiento preventivo o correctivo que actúen sobre el origen del daño, a fin de dar soluciones definitivas y no parciales.
- Interpretación de alertas.- Descripción para reconocer el daño a través signos y síntomas visibles en los acabados de construcción.
- Propuesta de acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo.- Descripción de las acciones que debe efectuar el usuario o algún técnico u obrero calificado, para la prevención o corrección del daño.
- Determinación de costos de intervención.- Consiste en el desarrollo de un procedimiento para la evaluación de costos de la vivienda durante la etapa operativa, basado en el análisis de precios unitarios de las intervenciones de mantenimiento a efectuar de forma periódica y su proyección para un periodo de 30 años.
- Elaboración de un cronograma valorado de las acciones de mantenimiento preventivo



**GRÁFICO 9: FLUJograma DEL MODELO DE USO Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL CONSTRUIDAS POR EL MIDUVI EN EL D.M.Q.**



## **CAPÍTULO IV: MAPEO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DESARROLLADOS POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA**

### **4.1. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS DEL MIDUVI EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Los proyectos habitacionales desarrollados por el MIDUVI están focalizados al sector de la población de menores recursos de las áreas rurales y urbano marginales que no se encuentren en zonas de riesgo, la ubicación de los proyectos se realiza en coordinación con el Municipio para verificar la disponibilidad de servicios de infraestructura básica y el cumplimiento de los estándares establecidos en las respectivas ordenanzas.

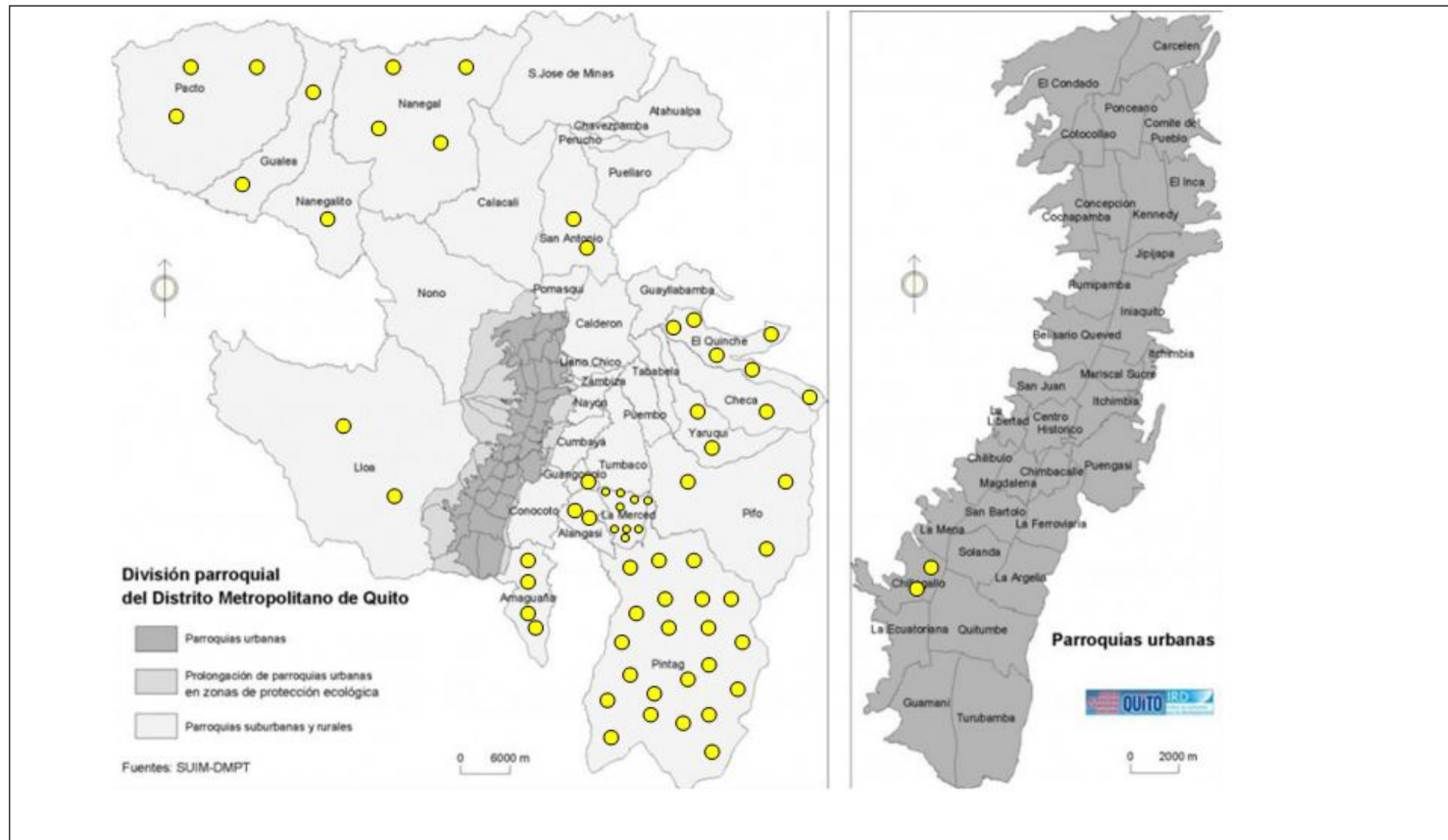
De acuerdo a la base de datos proporcionada por el MIDUVI, la mayor parte de programas habitacionales desarrollados entre los años 2007 y 2011 están distribuidos en las parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito; en la zona urbano marginal se han identificado proyectos únicamente en la parroquia de Chillogallo. En la tabla siguiente se muestra el número de viviendas nuevas construidas en cada una de las parroquias.

**TABLA 4**  
**VIVIENDAS Y PARROQUIAS EN EL DMQ**

PARROQUIA	N° VIVIENDAS
Alangasí	54
Amaguaña	106
Checa	23
Chillogallo	27
El Quinche	174
Gualea	57
Guangopolo	30
La Merced	271
Lloa	55
Nanegal	133
Nanegalito	37
Pacto	112
Pifo	86
Píntag	762
San Antonio de Pichincha	70
Tumbaco	48
Yaruquí	51
<b>Total</b>	<b>2096</b>

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)

A continuación se muestra un mapa del D.M.Q, con la ubicación de los proyectos, adicionalmente se presenta una tabla en la que se detalla el nombre de los proyectos con su respectivo número de viviendas nuevas, su ubicación (zona rural o urbano-marginal), la parroquia y el año de ejecución.



**ILUSTRACIÓN 2: UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS HABITACIONALES EN EL D.M.Q**

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

TABLA 5

## UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS EN EL D.M.Q

PROYECTO	# VIVIENDAS	ZONA	PARROQUIA	AÑO DE CONTRATACION
Las Tolas - HCPP	34	Rural	Gualea	2009
Guangopolo Soria Loma	30	Rural	Guangopolo	2008
Billivaro	34	Rural	La Merced	2008
Guantugloma	33	Rural	La Merced	2008
La Alcantarilla II	30	Rural	La Merced	2008
La Alcantarilla III	26	Rural	La Merced	2008
Las Palmeras	36	Rural	La Merced	2008
Santa Rita	33	Rural	La Merced	2008
Lloa 29 de Mayo	28	Rural	Lloa	2008
La Delicia	41	Rural	Pacto	2008
Nuevo Pacto	35	Rural	Pacto	2008
Santa Teresa	36	Rural	Pacto	2008
Chaupi Molino - Pifo	30	Rural	Pifo	2008
Achupallas	29	Rural	Pintag	2008
El Inga	32	Rural	Pifo	2008
Lapaz - HCPP	24	Rural	Pifo	2008
El Belén	27	Rural	Pintag	2008
El Chorro	28	Rural	Pintag	2008
El Pinán	33	Rural	Pintag	2008
Palugo	36	Rural	Pintag	2008
Pinaltura	36	Rural	Pintag	2008
Pintag	39	Rural	Pintag	2008
San Agustin	26	Rural	Pintag	2008
Santa Teresa II	42	Rural	Pintag	2008
Yurac	42	Rural	Pintag	2008
Rumicucho - San Antonio	42	Rural	S. Antonio de Pichincha	2008
San Antonio - Pomasqui	28	Rural	S. Antonio de Pichincha	2008
San Juanito	37	Rural	Pintag	2008
Otón de Vélez	26	Rural	Yaruquí	2008
Angamarca - HCPP	22	Rural	Alangasí	2009
Amaguaña II - HCPP	24	Rural	Amaguaña	2009
Amaguaña III - HCPP	25	Rural	Amaguaña	2009
Urcutambo - HCPP	23	Rural	Gualea	2009
Lacocha	27	Rural	La Merced	2009
Lloa II	27	Rural	Lloa	2009
Lloa II	27	Rural	Lloa	2009
Nanegalito - HCPP	37	Rural	Nanegalito	2009
Ubillus	37	Rural	Pintag	2009
El Batán	46	Rural	Pintag	2009
La Concepcion	23	Rural	Pintag	2009
Verdepamba	38	Rural	Pintag	2009
Garrochal	34	Rural	Pintag	2009
El Refugio	28	Rural	Pintag	2009
El Volcán	40	Rural	Pintag	2010
Itulcachi	48	Rural	Tumbaco	2011
San José de Yaruquí	25	Rural	Yaruquí	2011

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

## **4.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS**

Los proyectos tanto rurales como urbano marginales construidos por el MIDUVI están conformados por viviendas unifamiliares de una sola planta con un área de 36 m<sup>2</sup> en la que se distribuyen dos dormitorios, sala, comedor, cocina y baño.

Las viviendas son de estructura mixta, con cimentación de hormigón ciclópeo, columnas de hormigón armado, perfiles metálicos para la estructura de cubierta, y planchas de fibrocemento.

Dentro de los acabados se tienen paredes de mampostería de bloque, contrapiso de hormigón simple en el área social y dormitorio, mientras que en los baños y cocina el terminado es de cerámica. En lo que a carpintería se refiere, la puerta de ingreso y ventanas son de hierro con vidrio o de madera, y las puertas interiores son de madera.

En referencia a las instalaciones hidro-sanitarias las tuberías utilizadas en la construcción son de PVC. Como piezas sanitarias, las viviendas tienen ducha sencilla, inodoro, lavamanos y fregadero con grifería completa.

Las instalaciones eléctricas básicas están conformadas por acometida de energía eléctrica, tablero de control de tres disyuntores, iluminación y tomacorrientes.

En el Anexo 1, se presentan los planos estructurales y de detalle.

En el Anexo 2, constan las especificaciones técnicas de los acabados emitidas por el MIDUVI.

## **4.3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE VIVIENDAS**

Es importante tener presente, que el alcance de la tesis es la evaluación de los acabados e instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias de las viviendas construidas por el MIDUVI en el Distrito Metropolitano de Quito; se parte de la premisa que las unidades de vivienda fueron recibidas por el cliente a plena satisfacción y que cualquier daño de los elementos en estudio se produjo después de la fase constructiva.

Se deja fuera del alcance de este estudio, los aspectos ligados al diseño arquitectónico de los proyectos y al cumplimiento de las disposiciones de ordenanzas municipales que fijan las condiciones generales a los proyectos de arquitectura, como por ejemplo estándares de superficie y emplazamiento de los recintos. Sin embargo,

se decidió hacer referencia al cumplimiento de condiciones mínimas de habitabilidad de una vivienda con respecto a las dimensiones de los espacios internos.

#### 4.3.1. CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD

Para evaluar las condiciones de habitabilidad de las viviendas construidas por el MIDUVI se verificó el cumplimiento de los estándares mínimos establecidos en la Ordenanza 3445 a través de la lista de chequeo mostrada a continuación:

**TABLA 6**  
**VERIFICACIÓN DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD MÍNIMA EN BASE A LA ORDENANZA No. 3445**

DESCRIPCIÓN	ORDENANZA No. 3445	VIVIENDA MIDUVI	CUMPLE
<b>ASPECTOS GENERALES</b>			
Área útil mínima (m <sup>2</sup> )	38	32.43	No
Altura mínima	2.05	1.94	No
<b>ESPACIOS INTERIORES</b>			
<b>LADO MENOR (m)</b>			
Sala- comedor	2.7	2.8	Sí
Cocina	1.5	1.4	No
Dormitorio padres	2.5	2.78	Sí
Dormitorio 2	2.2	2.78	Sí
Baños	1.2	1.25	Sí
<b>ÁREAS ÚTILES (m<sup>2</sup>)</b>			
Sala- comedor	13	10.3	No
Cocina	5.5	3.72	No
Dormitorio padres	9	7.91	No
Dormitorio 2	8	7.91	No
Baños	2.5	2.59	Sí
<b>OTROS ASPECTOS</b>			
Ancho útil cocina (m)	0.6	0.6	Sí
Áreas de circulación cocina (m <sup>2</sup> )	0.9	0.9	Sí
Superficie de ducha en baño (m <sup>2</sup> )	0.56	0.88	Sí
Dimensión libre en baño (m)	0.7	0.7	Sí
Vano de puerta de ingreso a la vivienda (m)	0.96 X 2.03	0.90 X 2.10	No
Vano de puertas interiores (m)	0.86 X 2.03	0.80 X 2.10	No
Vano de puertas de baño (m)	0.76 X 2.03	0.70 X 2.10	No
Corredores y pasillos	0.9	0.9	Sí
<b>INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS</b>			
Conexión a la red pública de agua potable			Sí
Conexión a la red pública de alcantarillado			Sí
Las viviendas cuentan con al menos un baño con todas las instalaciones			Sí

Continúa →

DESCRIPCIÓN	ORDENANZA No. 3445	VIVIENDA MIDUVI	CUMPLE
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>PUNTOS DELUZ</b>			
Sala	1	1	Sí
Comedor	1		No
Cocina	1	1	Sí
Dormitorio	1	1	Sí
Baños	1	1	Sí
Vestíbulo	1		No
<b>TOMACORRIENTES</b>			
Sala	1	1	Sí
Comedor	1	1	Sí
Cocina	2	1	No
Dormitorio	2	1	No
Baños	1	1	Sí
Vestíbulo	1	1	Sí

#### **4.3.2. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS EN ACABADOS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS E HIDRO-SANITARIAS**

En esta investigación se presenta una metodología que permite identificar y evaluar daños en acabados e instalaciones de viviendas, para lo cual se utilizaron como instrumentos la observación directa de las viviendas y entrevistas con los propietarios.

La metodología consta de las siguientes etapas:

- Selección de la población y marco muestral
- Levantamiento catastral de daños en viviendas
- Levantamiento catastral de acciones de mantenimiento
- Tabulación de datos y análisis de resultados
- Evaluación del desempeño de los materiales

##### **4.3.2.1. Selección de la población y marco muestral**

Para la identificación de daños y acciones de mantenimiento se consideró como universo o población objetivo las viviendas unifamiliares de interés social construidas por el MIDUVI entre los años 2007 y 2011 en el Distrito Metropolitano de Quito existiendo en total 2096 unidades. Se obtuvo un tamaño de muestra de 220 viviendas, y fue determinado a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * (1-p)}{d^2 * (N-1) + z^2 * p * (1-p)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

p = probabilidad de daño en las viviendas (se asume 0.8).

d = error muestral (normalmente 0.05).

z = nivel de confianza (normalmente 1.96, para un nivel de confianza de 95%).

Para evaluar los daños en las viviendas construidas por el MIDUVI y determinar posibles acciones de mantenimiento por parte de los propietarios, se distribuyó la muestra de 220 unidades en los proyectos de cada una de las parroquias del Distrito Metropolitano de Quito, los cuales se indican en la Tabla No. 4-4, dicha distribución se efectuó en forma proporcional al número de viviendas construidas como se muestra a continuación.

**TABLA 7**

**TAMAÑO DE MUESTRA POR PARROQUIAS DEL DMQ**

PARROQUIA	N° VIVIENDAS	MUESTRA
Alangasí	54	6
Amaguaña	106	11
Checa	23	3
Chillogallo	27	3
El Quinche	174	18
Gualea	57	6
Guangopolo	30	3
La Merced	271	28
Lloa	55	6
Nanegal	133	14
Nanegalito	37	4
Pacto	112	12
Pifo	86	9
Píntag	762	80
San Antonio de Pichincha	70	7
Tumbaco	48	5
Yaruquí	51	5
<b>Total</b>	<b>2096</b>	<b>220</b>

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)



#### 4.3.2.2. Levantamiento catastral de daños en viviendas

A través de observación visual se hizo el catastro de los daños en los acabados e instalaciones de las viviendas, dicha información fue registrada en una ficha de evaluación técnicamente estructurada lo que permitió conformar una base de datos, a partir de la cual se obtuvieron resultados estadísticos

A continuación se enlistan los diferentes tipos de daños que pueden presentar los acabados e instalaciones de una vivienda; en base a esta información se elaboró la lista de chequeo que consta en el Anexo 3.

Los tipos de daños de las viviendas fueron agrupados según los elementos a los que afectan:

- Daños en pisos:
  - ✓ Humedad por capilaridad
  - ✓ Humedad por rotura de tuberías
  - ✓ Desprendimiento y fisuras de pisos de hormigón
  - ✓ Desprendimiento de cerámica
  - ✓ Fisuras o rotura de cerámica
  - ✓ Desconche de cerámica
  - ✓ Suciedad en juntas de cerámica
  - ✓ Manchas en cerámica
  - ✓ Desprendimiento de material de emporado en cerámica
- Daños en mamposterías:
  - ✓ Humedad por capilaridad
  - ✓ Humedad por rotura de tuberías
  - ✓ Humedad de condensación
  - ✓ Desprendimiento de enlucido
  - ✓ Fisuras estructurales: fisuras diagonales a 45° o fisuras verticales
  - ✓ Fisuras no estructurales
  - ✓ Desprendimiento, fisura o rotura de la cerámica
  - ✓ Desconche de cerámica
  - ✓ Suciedad en juntas de cerámica
  - ✓ Manchas en cerámica
  - ✓ Desprendimiento de material de emporado en cerámica

- ✓ Descascaramiento de pintura
- ✓ Manchas en pintura
- ✓ Ampollas
- ✓ Líneas o fisuras en pintura
- Daños en cubierta:
  - ✓ Corrosión de estructura metálica
  - ✓ Humedad en superficie interna de planchas de cubierta
  - ✓ Planchas rotas
  - ✓ Mala sujeción de planchas / mal traslape
  - ✓ Rotura de cumbrero
  - ✓ Cumbrero mal colocado
  - ✓ Obstrucción de canalones y bajantes
- Daños en piezas sanitarias:
  - ✓ Rotura de lavamanos e inodoro
  - ✓ Obstrucción de desagües
  - ✓ Filtraciones en sifones de lavamanos y/o fregadero
  - ✓ Daño en el sello del inodoro
  - ✓ Daño en los sellos de silicona en el inodoro o en el lavamanos
  - ✓ Daño en grifería
  - ✓ Daño en accesorios del tanque del inodoro
  - ✓ Daño en tapa de inodoro
  - ✓ Daño en rejillas
- Daños en instalaciones de agua potable:
  - ✓ Rotura de tuberías
- Daños en instalaciones sanitarias:
  - ✓ Rotura de tuberías
  - ✓ Obstrucción de la caja de revisión
  - ✓ Obstrucción del pozo séptico
- Daños en acometida eléctrica:
  - ✓ Cables expuestos
  - ✓ Cortocircuito
  - ✓ Daño en fusible del medidor

- Daños en tablero de control:
  - ✓ Tablero sin tapa de protección
  - ✓ Cables expuestos
  - ✓ Cortocircuito
- Daños en sistema de iluminación:
  - ✓ Cables expuestos
  - ✓ Cortocircuito
  - ✓ Cajetines sin tapas
  - ✓ Bombillo quemado
  - ✓ Tapas de cajetines rotas / los cajetines no tienen tapas
  - ✓ Fijaciones de tapa o cajetines sueltas
  - ✓ Boquilla rota
- Daños en tomacorrientes e interruptores:
  - ✓ Cables expuestos
  - ✓ Cortocircuito
  - ✓ Cajetines sin tapas
  - ✓ Tapas de cajetines rotas / los cajetines no tienen tapas
  - ✓ Fijación de tapas de cajetines sueltas
- Daños en ventanas y protecciones:
  - ✓ Corrosión en ventanas
  - ✓ Corrosión en protecciones de ventanas
  - ✓ Vidrio roto
  - ✓ Mala sujeción del vidrio
  - ✓ Infiltración de agua, viento y polvo
  - ✓ Daño en manija de ventanas
- Daños en puertas metálicas:
  - ✓ Corrosión de puerta
  - ✓ Vidrio roto en puerta
  - ✓ Puerta desplomada y/o torcida
  - ✓ Mala sujeción del vidrio
- Daños en cerraduras:
  - ✓ Oxidación del elemento

- ✓ Faltan elementos de sujeción
- ✓ Los elementos de sujeción están sueltos
- ✓ Rotura de la cerradura
- ✓ Pestillo de la cerradura no encaja en hendidura de marco
- Daños en bisagras:
  - ✓ Oxidación de bisagras
  - ✓ Faltan elementos de sujeción en bisagras
  - ✓ Elementos de sujeción de bisagras sueltos
  - ✓ Rotura de bisagra
  - ✓ Infiltración de agua, viento y polvo
- Daños en puertas de madera:
  - ✓ Puertas torcidas, pandeadas, resquebrajadas
  - ✓ Puertas desplomadas
  - ✓ Puertas manchadas de grasa
  - ✓ Puertas deterioradas por presencia de humedad
  - ✓ Puertas apolilladas
  - ✓ Infiltración de agua, viento y polvo por hendidura inferior de la puerta

#### **4.3.2.3. Levantamiento catastral de acciones de mantenimiento**

La identificación de las acciones de mantenimiento se realizó a través de una entrevista efectuada a los propietarios de la vivienda, la información se registró en la lista de chequeo que consta en el Anexo 3.

La encuesta se estructuró considerando las posibles acciones de mantenimiento descritas a continuación, las cuales fueron agrupadas por elementos de la vivienda.

- Mantenimiento de pisos
  - ✓ Masillado de piso interior
  - ✓ Colocación de cerámica
  - ✓ Colocación de barrederas
  - ✓ Masillado de vereda
- Mantenimiento de mampostería
  - ✓ Enlucido de mampostería

- ✓ Pintura
- ✓ Colocación de cerámica
- Mantenimiento de cubierta
- ✓ Pintura de estructura metálica
- ✓ Colocación de accesorios de fijación de cubierta
- ✓ Cambio de planchas de cubierta
- ✓ Pintura de planchas de cubierta
- ✓ Cambio de cumbrero
- ✓ Colocación de cielo falso
- ✓ Colocación de canalones
- ✓ Limpieza de canalones
- Mantenimiento de instalaciones hidro-sanitarias
- ✓ Cambio de lavamanos
- ✓ Cambio de inodoro
- ✓ Colocación de accesorios de fijación en lavamanos
- ✓ Cambio de sifones
- ✓ Cambio de accesorios del tanque del inodoro
- ✓ Cambio de tapa del inodoro
- ✓ Colocación de sello en la base del inodoro
- ✓ Cambio de rejillas
- ✓ Cambio de grifería
- ✓ Reparación de tuberías de AA.PP
- ✓ Cambio de llave de paso
- ✓ Desobstrucción de sifones
- ✓ Reparación de tuberías de AA.SS
- ✓ Colocación de tapas en cajas de revisión y/o pozo séptico
- ✓ Desobstrucción de caja de revisión y/o pozo séptico
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas
- ✓ Colocación de canaletas en cables de acometida
- ✓ Cambio de cables de acometida
- ✓ Cambio de fusible del medidor
- ✓ Cambio de breakers del tablero

- ✓ Cambio de cables en punto de tomacorriente
- ✓ Cambio de la pieza de tomacorriente
- ✓ Colocación de canaletas para cables en punto de tomacorriente
- ✓ Colocación de tapas de protección en punto de tomacorriente
- ✓ Cambio de cables en punto interruptor
- ✓ Cambio de la pieza de interruptor
- ✓ Colocación de canaletas para cables en punto de interruptor
- ✓ Colocación de tapas de protección en punto de interruptor
- ✓ Cambio de cables en punto de iluminación
- ✓ Cambio de boquilla
- ✓ Colocación de canaletas para cables en punto de iluminación
- ✓ Colocación de tapas de protección en punto de iluminación
- Mantenimiento de carpintería metálica
- ✓ Pintura de ventanas
- ✓ Pintura de protecciones metálicas de ventanas
- ✓ Colocación de protecciones metálicas en ventanas
- ✓ Cambio de ventanas
- ✓ Cambio de vidrio en ventanas
- ✓ Colocación de sello en ventanas (silicona, masilla, etc.)
- ✓ Cambio de vidrio de puerta
- ✓ Cambio de puerta
- ✓ Pintura de puerta
- ✓ Colocación de cubrepuertas
- ✓ Colocación de elementos para evitar el ingreso de viento y polvo a través de la hendidura inferior de la puerta
- ✓ Cambio de cerradura
- ✓ Limpieza de cerraduras
- ✓ Limpieza de bisagras
- ✓ Cambio de bisagras
- Mantenimiento de carpintería de madera
- ✓ Cambio de puertas
- ✓ Colocación de marcos y tapamarcos

- ✓ Colocación de barrederas
- ✓ Pintura
- ✓ Colocación de productos químicos
- ✓ Colocación de elementos para evitar el ingreso de viento y polvo a través de la hendidura inferior de la puerta

#### 4.3.2.4. Tabulación de datos y análisis de resultados

##### 4.3.2.4.1. Evaluación de daños

Después de llevar a cabo el levantamiento de daños de las viviendas del D.M.Q, se comprobó que el 100.00% de las unidades muestreadas presenta algún tipo de daño.

Para evaluar el grado de afectación de los acabados e instalaciones, se cuantificaron los daños detallados en el Anexo 3 en cada una de las viviendas muestreadas, los valores obtenidos fueron comparados con las cantidades existentes en la vivienda tipo. En la tabla adjunta se detallan los volúmenes de los elementos.

**TABLA 8**  
**VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN PISO**

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
CONTRAPISO	m2	49.64	Humedad de capilaridad Humedad por rotura de tuberías
MASILLADO	m2	49.64	Desprendimientos Fisuras
CERÁMICA	m2	2.6	Desprendimiento de la cerámica Fisuras o roturas Desconche de la cerámica Suciedad de las juntas de cerámica Manchas Desprendimiento de material de emporado

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)

**TABLA 9****VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERÍA**

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
MAMPOSTERÍA	m2	118.84	Humedad de capilaridad Humedad por rotura de tuberías Humedad de condensación
ENLUCIDOS	m2	118.84	Desprendimientos Fisuras estructurales Fisuras no estructurales
CERÁMICA	m2	12.9	Desprendimiento de la cerámica Fisuras o roturas Desconche de la cerámica Suciedad de las juntas de cerámica Manchas Desprendimiento de material de emporado
PINTURA	m2	105.94	Descascaramiento Manchas Ampollas Líneas o fisuras

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)

**TABLA 10****VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN CUBIERTA**

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
ESTRUCTURA METÁLICA	m	28.8	Corrosión
PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	u	27	Humedad en superficie interna de planchas de cubierta
	u	27	Planchas rotas
	u	27	Mala sujeción de planchas / mal traslape
CUMBRERO	m	6	Rotura de cumbrero
	m	6	Cumbrero mal colocado
CANALONES Y BAJANTES	m	12	Obstrucción

**Fuente:** (MIDUVI, s.f.)



TABLA 11

## VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
PIEZAS SANITARIAS	u	1	Rotura de lavamanos
	u	1	Rotura de inodoro
	u	4	Obstrucción de desagües
	u	2	Filtración en sifones de lavamanos y/o fregadero
	u	1	Daño en sello del inodoro
	u	2	Daño en los sellos de silicona en inodoro o en lavamanos
	u	3	Daño en grifería
	u	1	Daño en accesorios del inodoro
	u	1	Daño en tapa del inodoro
u	3	Daño en rejillas	
INSTALACIONES AA.PP	m	63,14	Rotura en tubería de AA.PP
INSTALACIONES AA.SS	m	14	Rotura en tubería de AA.SS
	u	1	Obstrucción de la caja de revisión
	u	1	Obstrucción del pozo séptico

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

TABLA 12

## VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
ACOMETIDA	glb	1	Cables descubiertos
	glb	1	Cortocircuito
	glb	1	Daño del fusible del medidor
TABLERO	u	1	Sin tapa de protección
	u	1	Cables expuestos
	u	1	Cortocircuito
BOQUILLAS	pto	8	Cables expuestos
	pto	8	Cortocircuito
	pto	8	Cajetines si tapas
	pto	8	Bombillo quemado
	pto	8	Tapa rota o sin tapa de protección
	pto	8	Boquilla rota
	pto	8	Fijación de tapas o cajetines sueltos
TOMACORRIENTES	pto	7	Cables expuestos
	pto	7	Cortocircuito
	pto	7	Cajetines si tapas
	pto	7	Tapa rota o sin tapa de protección
	pto	7	Fijación de tapas o cajetines sueltos
INTERRRUPTORES	pto	5	Cables expuestos
	pto	5	Cortocircuito
	pto	5	Cajetines si tapas
	pto	5	Tapa rota o sin tapa de protección
	pto	5	Fijación de tapas o cajetines sueltos

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

TABLA 13

## VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN CARPINTERÍA METÁLICA

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
VENTANAS	u	5	Corrosión
	u	5	Vidrio roto
	u	5	Mala sujeción del vidrio a la ventana
	u	10	Oxidación de bisagras
	u	10	Faltan elementos de sujeción en bisagras
	u	10	Elementos de sujeción de bisagras sueltos
	u	10	Rotura de bisagras
	u	5	Infiltración de agua, viento y polvo
	u	5	Daños en manija de ventanas
PROTECCIONES DE VENTANAS	u	5	Corrosión
PUERTA DE HIERRO	u	1	Corrosión
	u	1	Vidrio roto
	u	1	Puerta desplomada
	u	1	Puertas torcidas
	u	1	Infiltración de agua, viento y polvo
	u	1	Daños en cerraduras
CERRADURAS	u	4	Oxidación del elemento
	u	4	Faltan elementos de sujeción
	u	4	Elementos de sujeción están sueltos
	u	4	Rotura de la cerradura
	u	4	Pestillo no encaja correctamente en la hendidura del marco
BISAGRAS	u	12	Oxidación de bisagras
	u	12	Faltan elementos de sujeción en bisagras
	u	12	Elementos de sujeción de bisagras sueltos
	u	12	Rotura de bisagras

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

TABLA 14

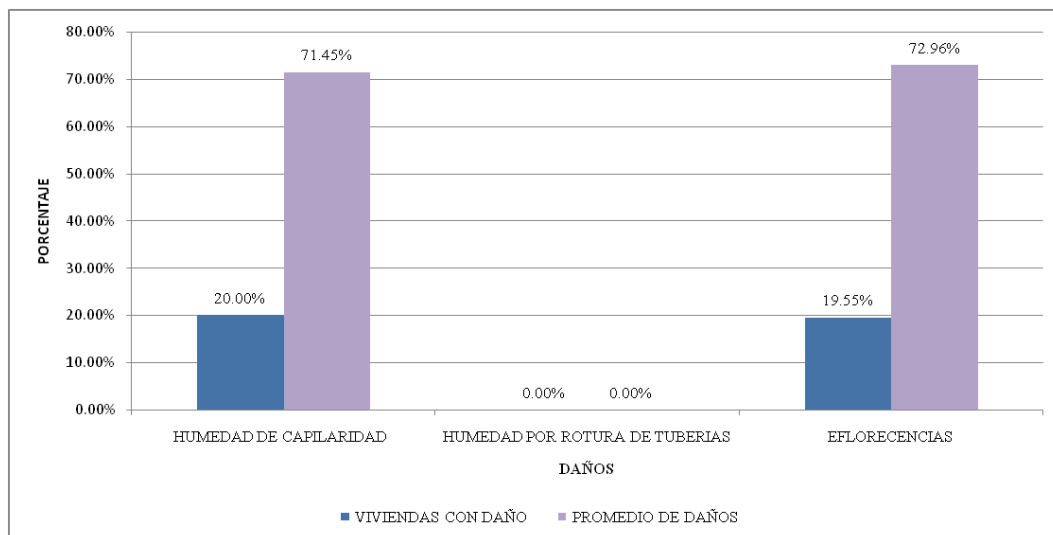
## VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO EN CARPINTERÍA DE MADERA

ELEMENTO	UNIDAD	VOLÚMENES SEGÚN VIVIENDA TIPO	TIPO DE DAÑO
PUERTAS DE MADERA	u	3	Puertas torcidas, pandeadas, resquebrajadas
	u	3	Puerta desplomada
	u	3	Puertas manchadas grasa
	u	3	Puertas deterioradas por la presencia de humedad
	u	3	Puertas apolilladas
	u	3	Infiltración de agua, viento y polvo

Fuente: (MIDUVI, s.f.)

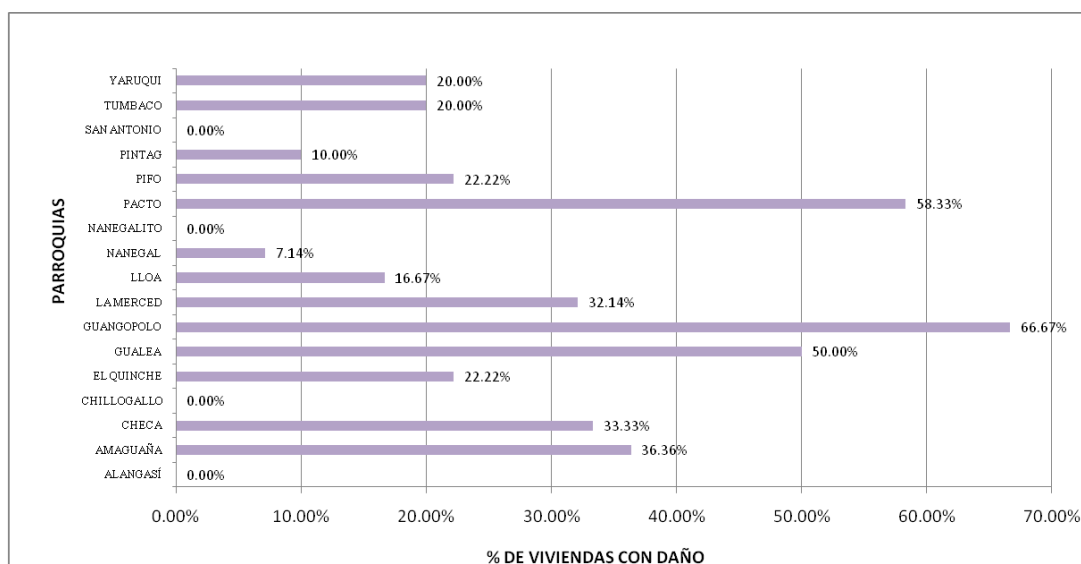
En el Anexo 4, constan los cálculos efectuados para la tabulación de datos.

#### 4.3.2.4.1.1. Daños en pisos

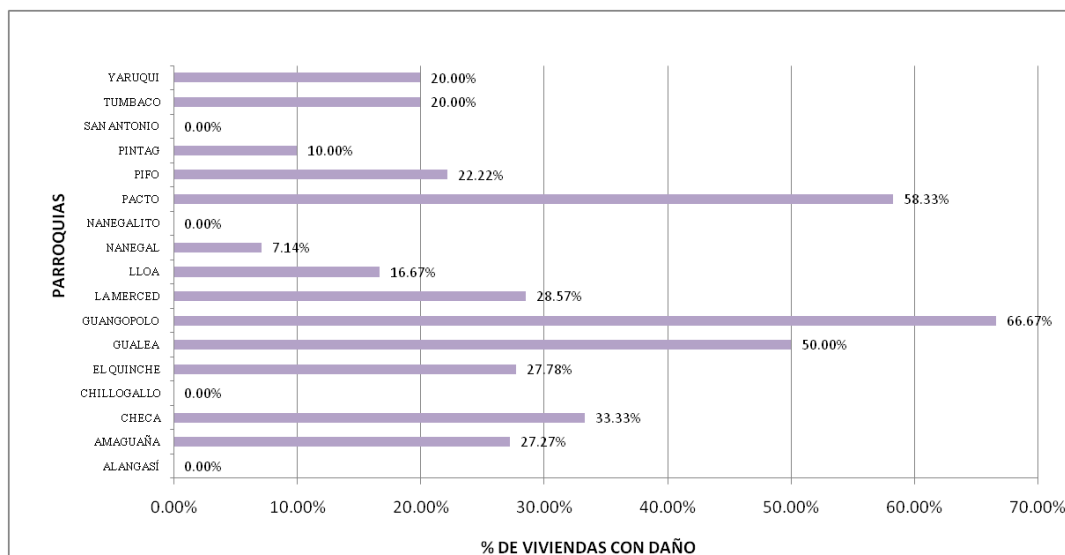


**GRÁFICO 10: HUMEDAD EN PISOS A NIVEL DEL D.M.Q**

Se verificó que el 20.00% de las viviendas muestreadas presenta humedad por capilaridad, la cual se relaciona directamente con la aparición de eflorescencias. Las casas que presentan este daño tienen un 72.00% del área del piso afectado.

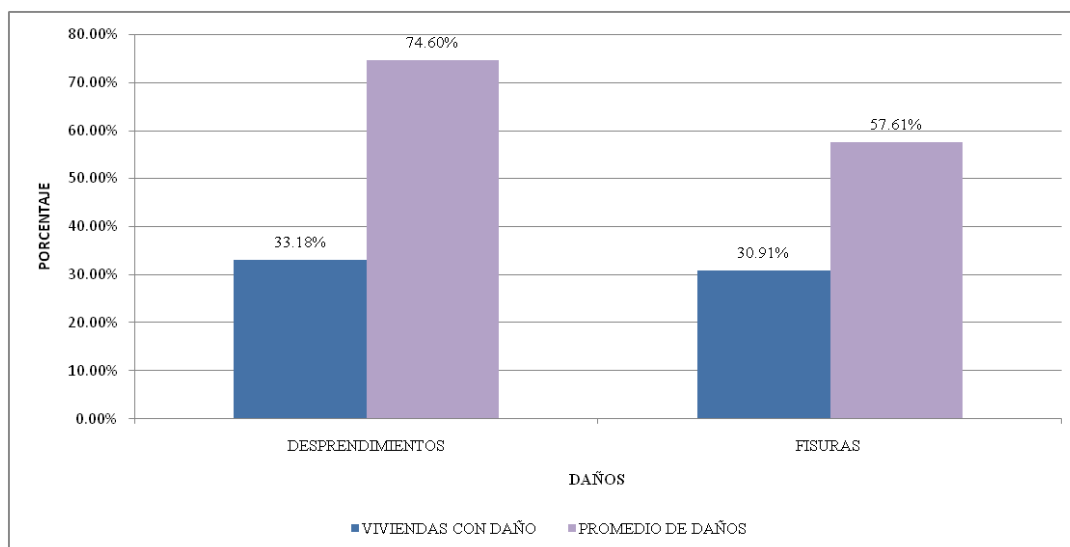


**GRÁFICO 11: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN HUMEDAD POR CAPILARIDAD A NIVEL DE PARROQUIAS**



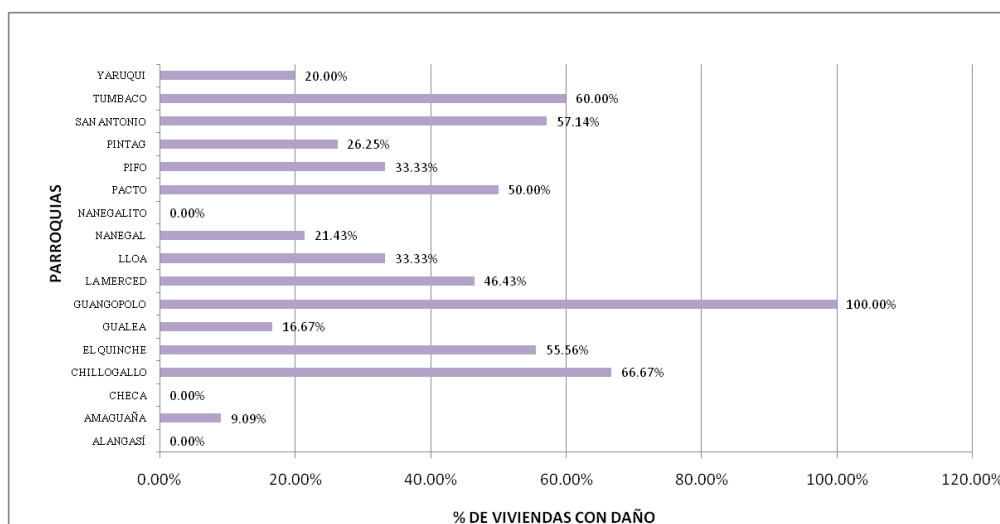
**GRÁFICO 12: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN EFLORESCENCIAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

Las parroquias con mayor incidencia de humedad por capilaridad y eflorescencias son: Guangolopolo, Pacto y Gualea.

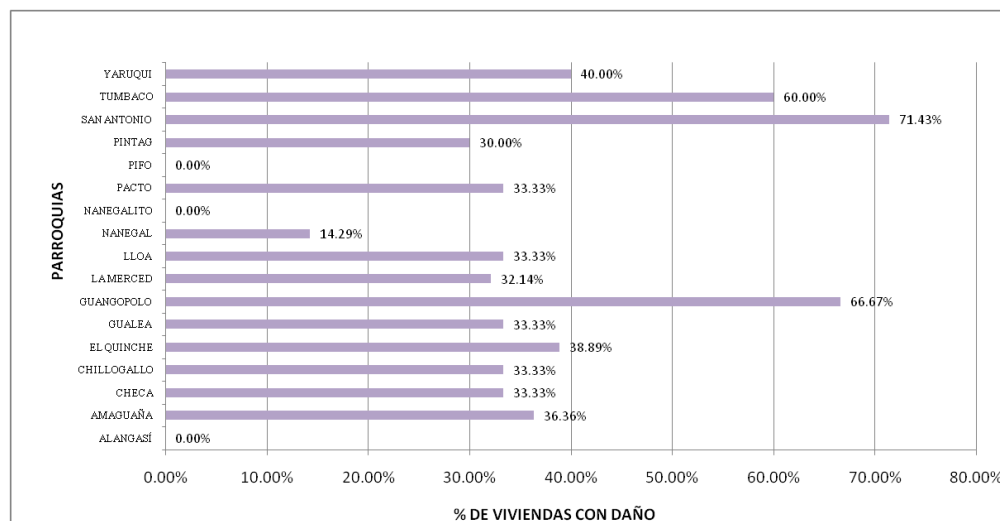


**GRÁFICO 13: DAÑOS EN EL MASILLADO DE PISO A NIVEL DEL D.M.Q**

Es significativo el número de viviendas que presenta daños en el masillado de pisos como desprendimientos y fisuras, llegando a superar el 30.00%, en promedio el piso de las viviendas presenta un 74.60% de desprendimientos y el 57.61% de fisuras.



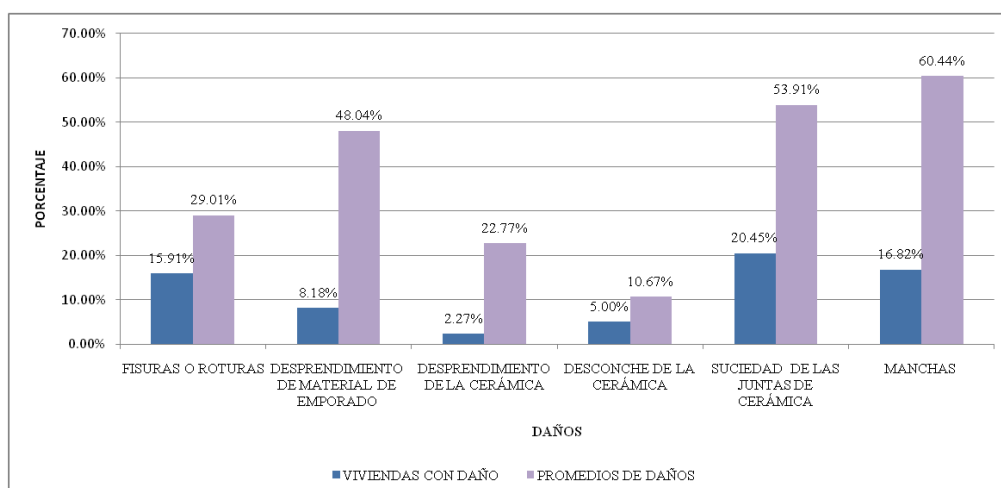
**GRÁFICO 14: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN DESPRENDIMIENTOS DE PISO A NIVEL DE PARROQUIAS**



**GRÁFICO 15: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN FISURAS DE PISO A NIVEL DE PARROQUIAS**

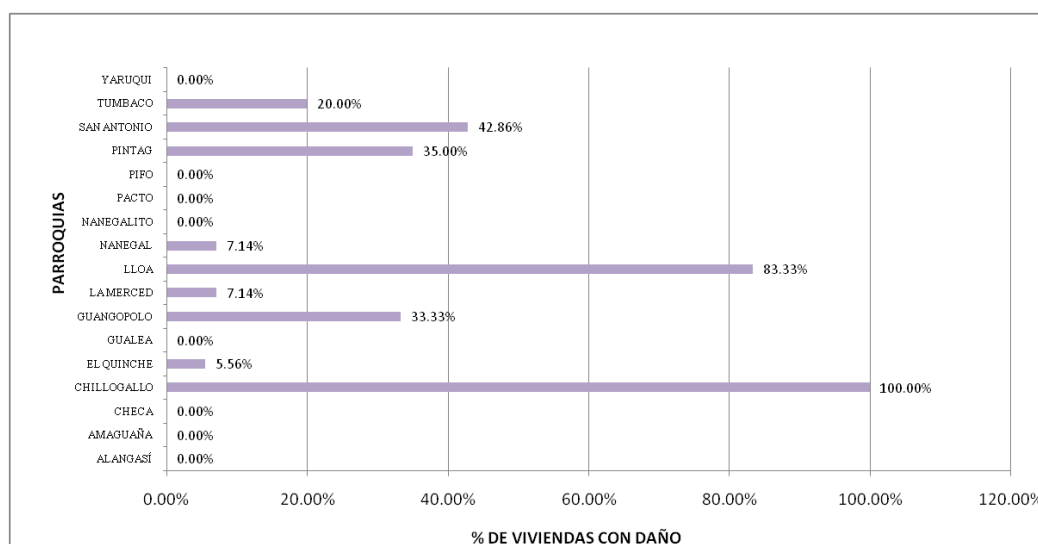
En la parroquia de Guangopolo el 100.00% de las viviendas presentan desprendimientos de piso.

Con respecto a las fisuras el porcentaje más alto se concentra en la parroquia de San Antonio, alcanzando un valor de 72.00%.



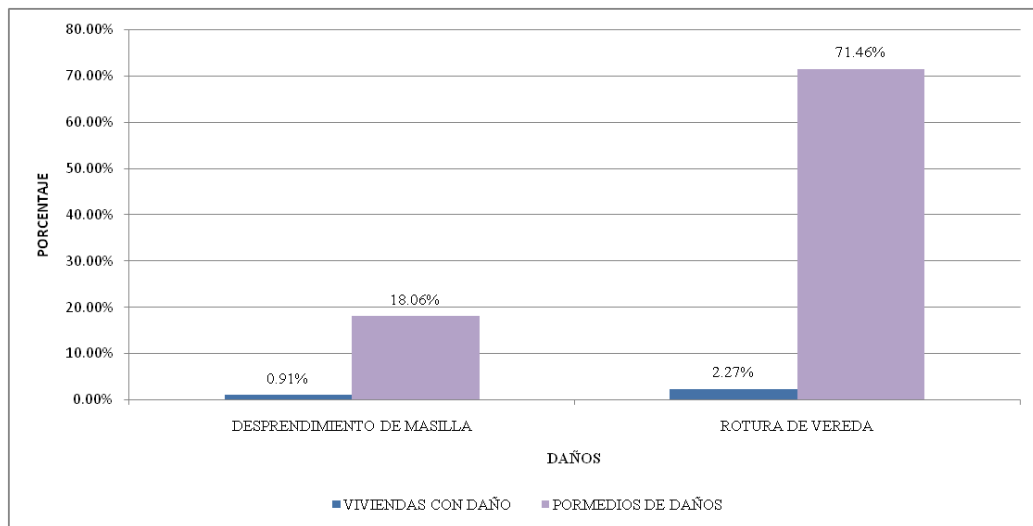
**GRÁFICO 16: DAÑOS EN LA CERÁMICA DE PISO A NIVEL DEL D.M.Q**

El mayor daño en la cerámica de piso a nivel del D.M.Q es la suciedad de las juntas de cerámica con un 21.00%.



**GRÁFICO 17: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN SUCIEDAD DE LAS JUNTAS DE CERÁMICA DE PISO A NIVEL DE PARROQUIAS**

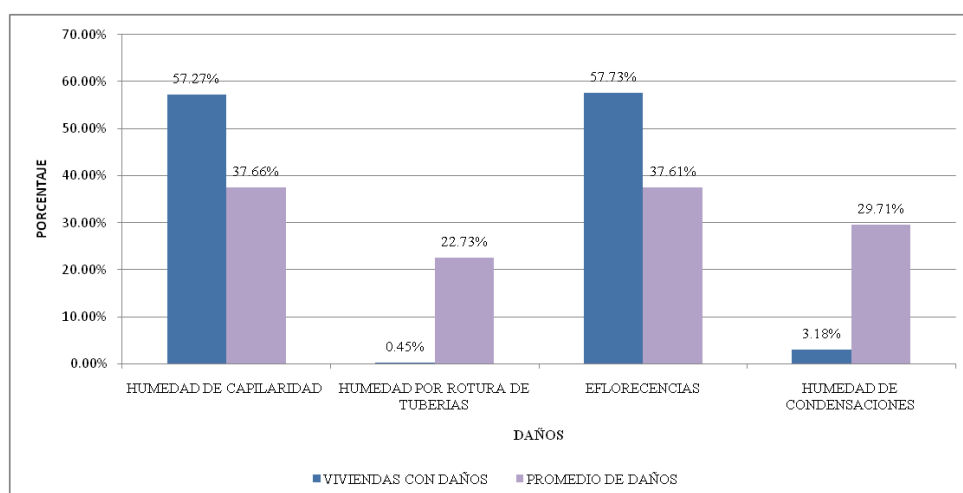
Las parroquias que mayores porcentajes de suciedad en juntas fueron: Chillogallo con el 100.00% y LLoa con el 83.33%.



**GRÁFICO 18: DAÑOS EN VEREDA EXTERIOR DE PISO A NIVEL DEL D.M.Q**

El porcentaje de viviendas que presentan daños en la vereda exterior es relativamente bajo, con respecto al principal daño que es la rotura del elemento, las viviendas tienen en promedio el 71.46% del área de vereda deteriorada.

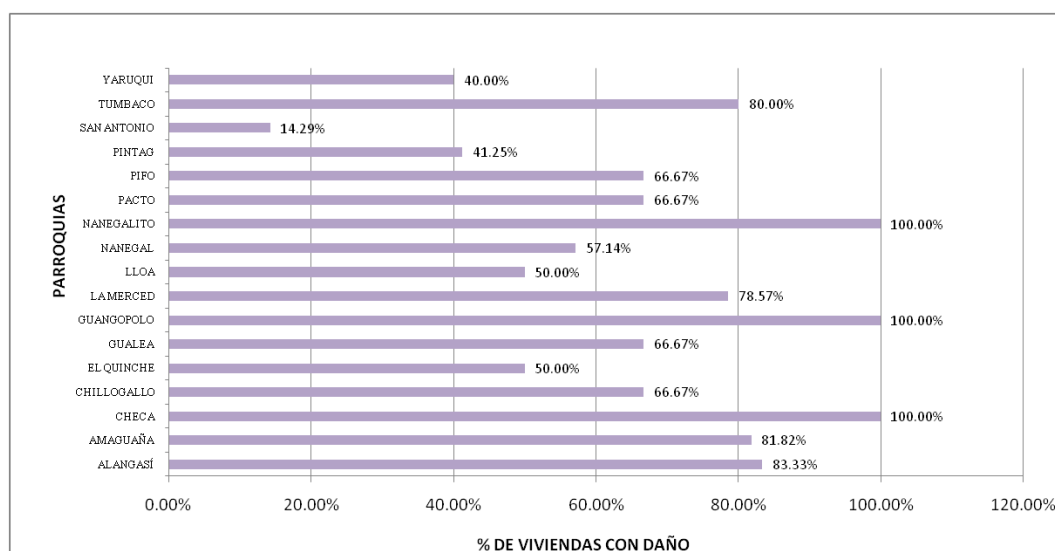
#### 4.3.2.4.1.2. Daños en mamposterías



**GRÁFICO 19: HUMEDAD EN MAMPOSTERÍAS A NIVEL DEL D.M.Q**

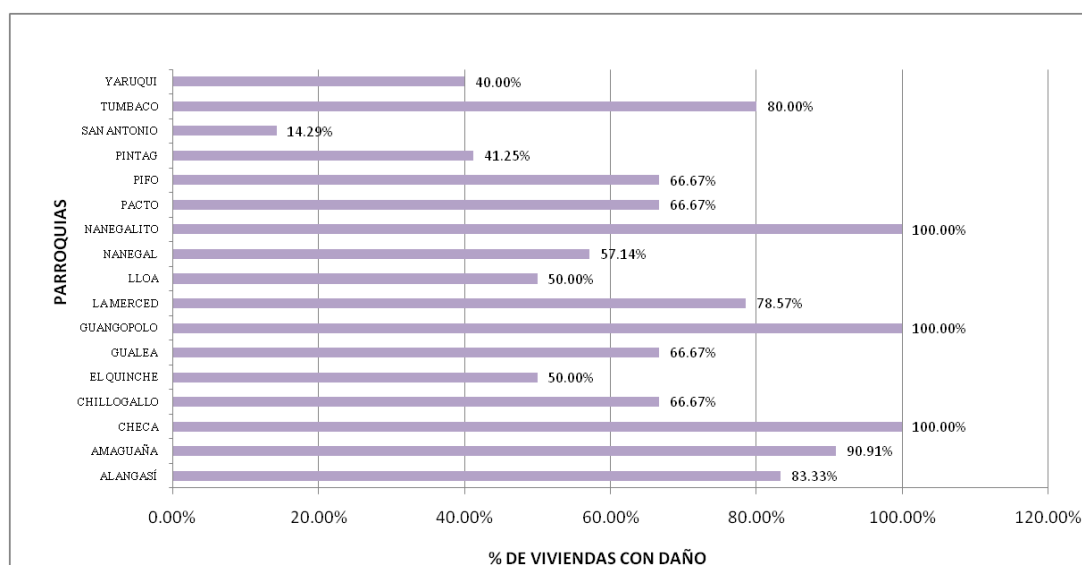
Al igual que en pisos la incidencia de humedad por capilaridad en mamposterías es crítica, por cuanto en el 58.00% de las viviendas se observó este daño. La presencia de eflorescencias que es consecuencia del daño anterior también es elevado, llegando a un porcentaje similar.

La mampostería, en promedio presenta un deterioro del 38.00% en todas las viviendas. En este tipo de daño el tipo de atención debe ser inmediata ya que no solamente afecta la estética o funcionalidad de la vivienda sino también a la salud de los habitantes del inmueble.



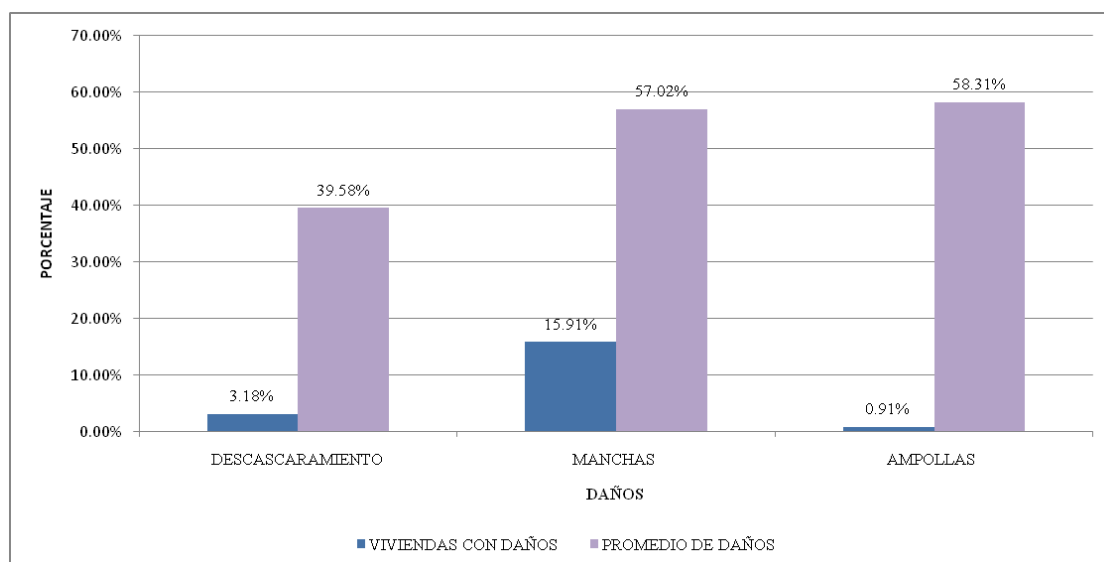
**GRÁFICO 20: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN HUMEDAD POR CAPILARIDAD A NIVEL DE PARROQUIAS**





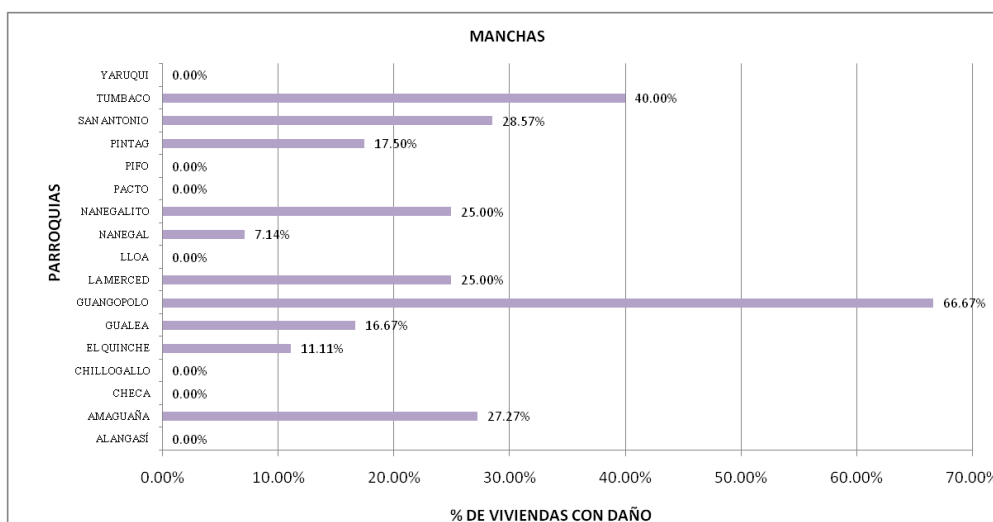
**GRÁFICO 21: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN EFLORESCENCIAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

Las parroquias con mayor incidencia de humedad por capilaridad y eflorescencias son: Checa, Guangopolo, Nanegalito, Alangasí, Amaguaña y Tumbaco, que corresponden a las parroquias con clima cálido húmedo.



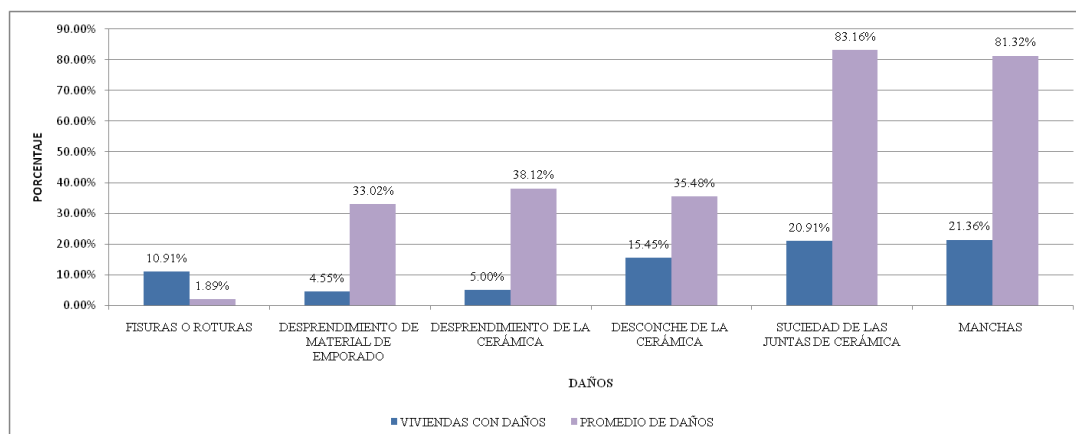
**GRÁFICO 22: DAÑOS EN PINTURA DE MAMPOSTERÍA A NIVEL DEL D.M.Q**

Dentro de pintura en mamposterías el daño más representativo corresponde a manchas con un porcentaje del 15.91%.



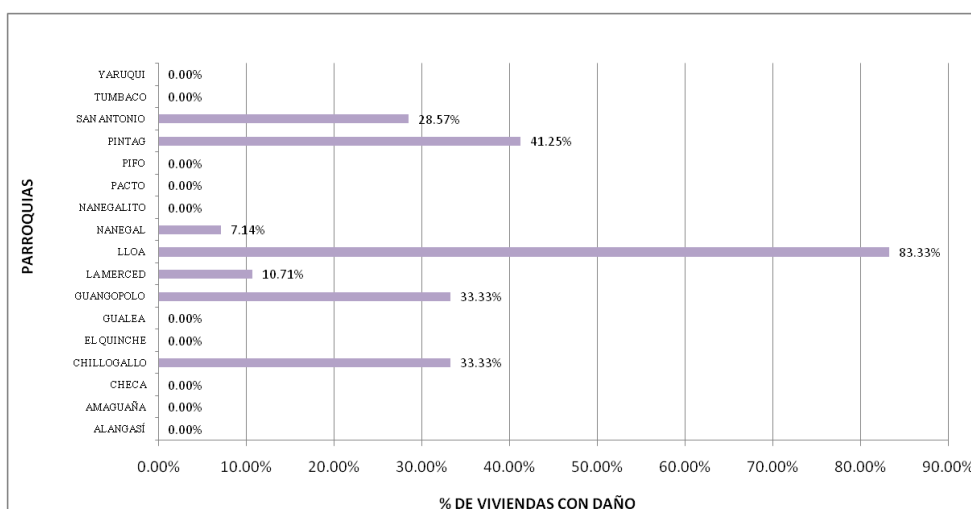
**GRÁFICO 23: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN MANCHAS EN LA PINTURA EN MAMPOSTERÍA A NIVEL DE PARROQUIAS**

Analizando las manchas en pinturas según parroquias, en Guangopolo y Tumbaco están las viviendas que presentan este daño con mayor frecuencia.

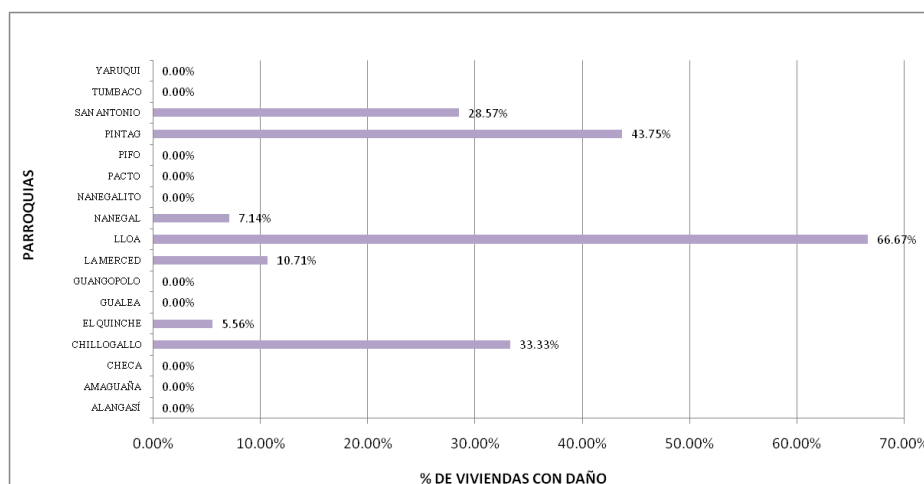


**GRÁFICO 24: DAÑOS EN CERÁMICA DE MAMPOSTERÍA A NIVEL DEL D.M.Q**

Los principales daños en cerámica de mampostería corresponden a suciedad de juntas y manchas con porcentajes del 20.91% y 21.36%, este tipo de daños es causado por la falta de mantenimiento periódico del elemento.



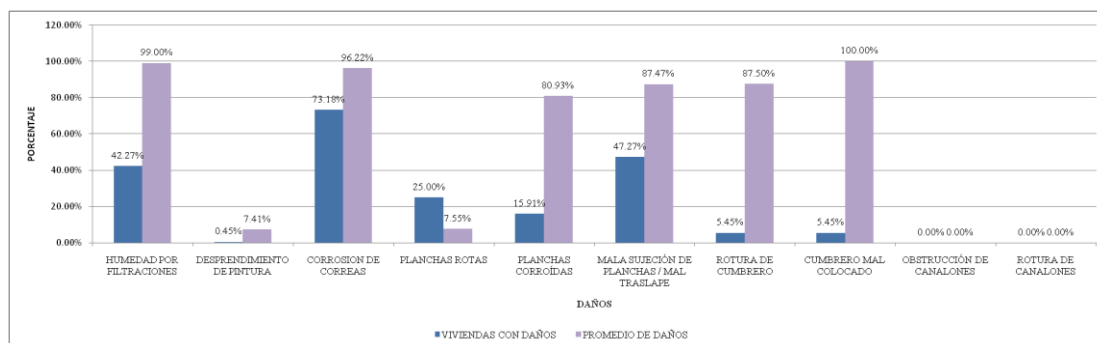
**GRÁFICO 25: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN SUCIEDAD DE LAS JUNTAS DE CERÁMICA EN MAMPOSTERÍA A NIVEL DE PARROQUIAS**



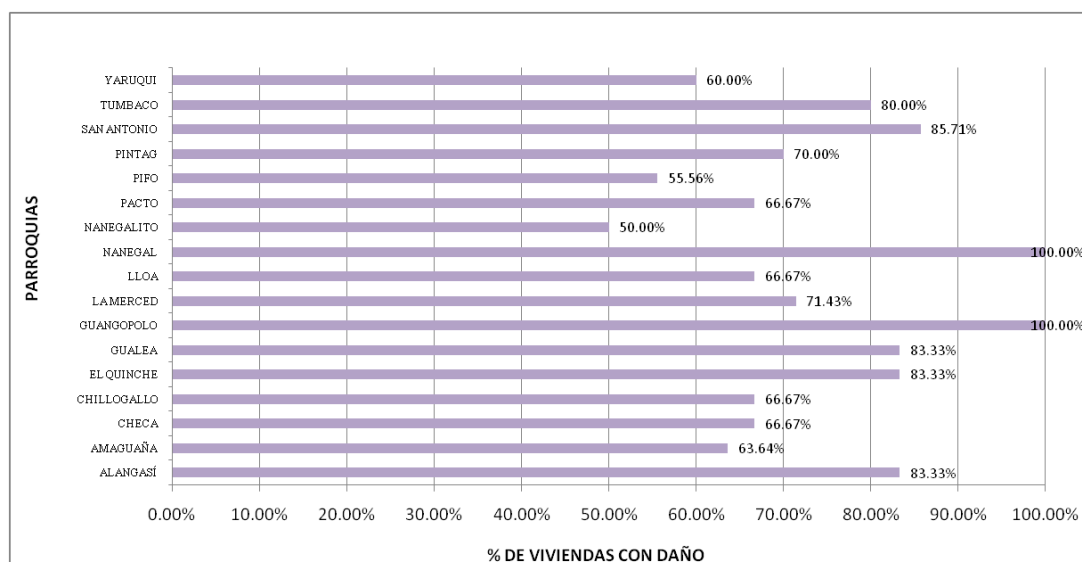
**GRÁFICO 26: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN MANCHAS ENCERÁMICA DE MAMPOSTERÍA A NIVEL DE PARROQUIAS**

Las viviendas de la parroquia de Lloa fueron las que presentaron mayores problemas con respecto a limpieza general, viéndose reflejado en la distribución porcentual de suciedad en juntas y manchas que alcanzaron valores del 84.00% y 66.67% respectivamente.

### 4.3.2.4.1.3. Daños en cubierta



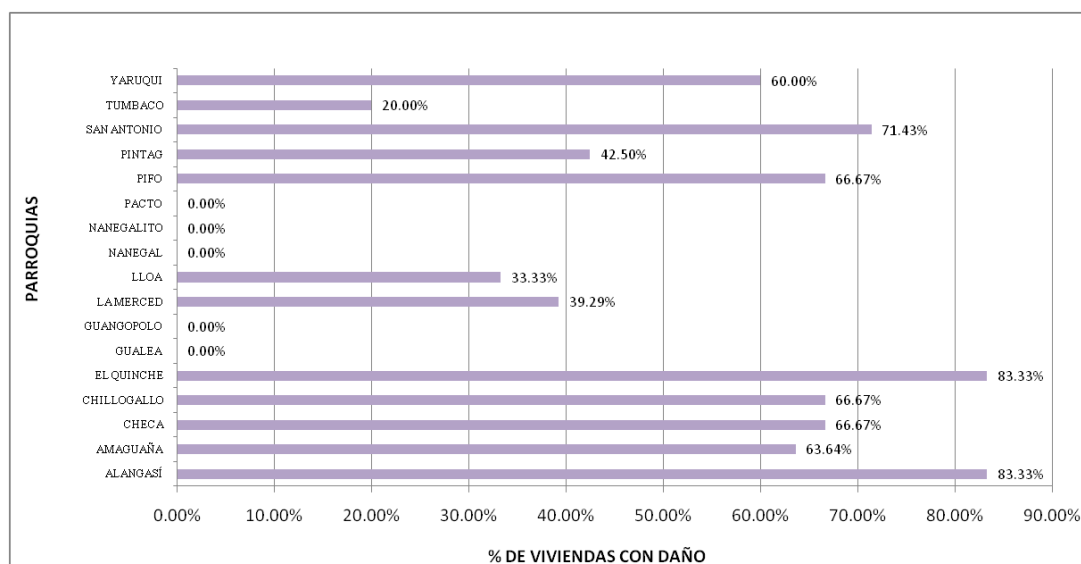
**GRÁFICO 27: DAÑOS EN CUBIERTA A NIVEL DEL D.M.Q**



**GRÁFICO 28: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN CORROSIÓN DE CORREAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

En el gráfico N° 4-18 se observa que el 73.18 % de las viviendas presentaron corrosión de la estructura metálica de cubierta; en promedio en cada vivienda se evidencia que el 96.22% de los elementos están deteriorados. De acuerdo al gráfico N° 4-19, las parroquias con mayor incidencia de corrosión de estructura metálica son Nanegal y Guangopolo en las que el porcentaje de viviendas con daño es del 100.00%, mientras que en el resto de parroquias es superior al 50.00%.

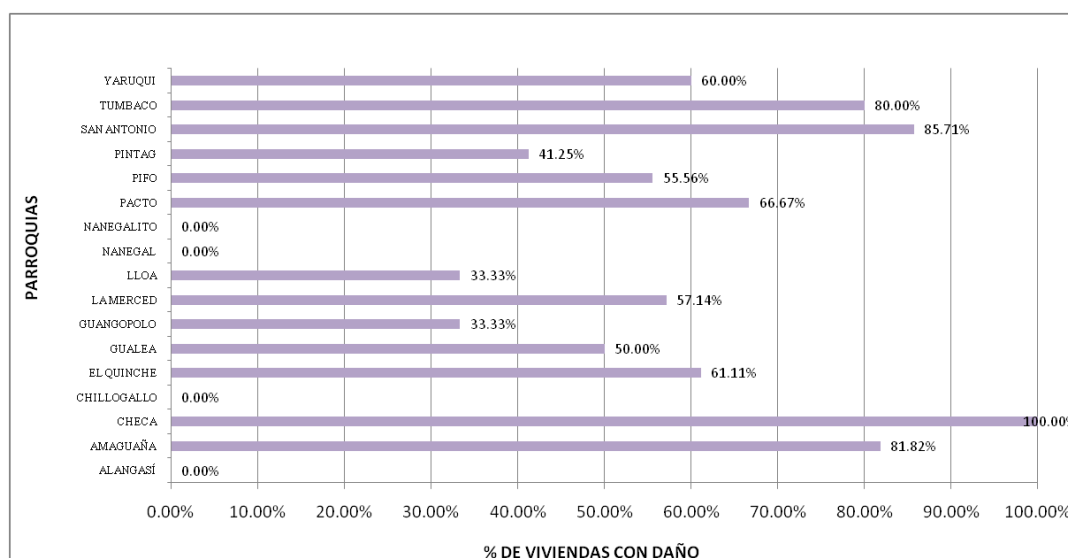
Este daño es crítico por cuanto produce la reducción de la sección de los elementos metálicos, lo que genera la pérdida de su funcionalidad en la estructura, por lo que es importante dar un mantenimiento periódico a través de la colocación de productos anticorrosivos.



**GRÁFICO 29: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN HUMEDAD POR FILTRACIONES CUBIERTA A NIVEL DE PARROQUIAS**

Como resultado de la evaluación realizada a las viviendas, se obtuvo que el 43.00% de las unidades analizadas presenta humedad por filtración, en un promedio del 99.00% del área de cubierta. Entre las parroquias en las que este problema es más crítico se encuentran: El Quinche, Alangasí, San Antonio.

Este problema es principalmente consecuencia de la porosidad del material colocado, en la mayoría de casas a pesar que no se identificó goteras, desde el interior se observó que la superficie de las planchas estaba totalmente húmeda e incluso en algunos casos se verificó la presencia de moho.

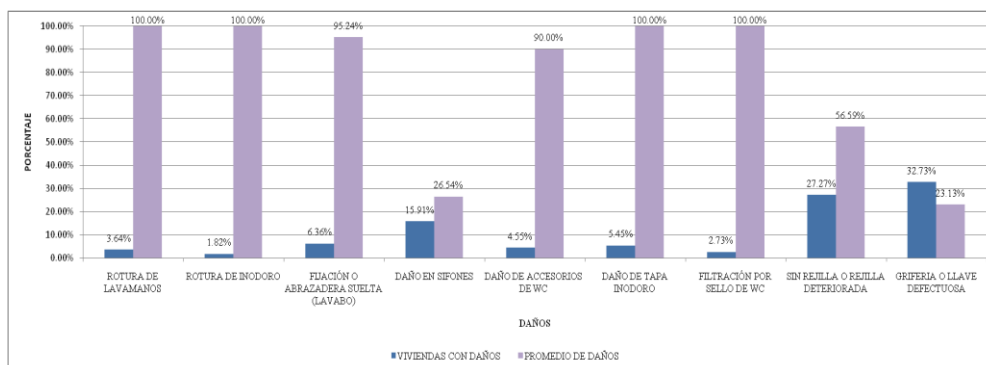


**GRÁFICO 30: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN MALA SUJECIÓN DE PLANCHAS / MAL TRASLAPE A NIVEL DE PARROQUIAS**

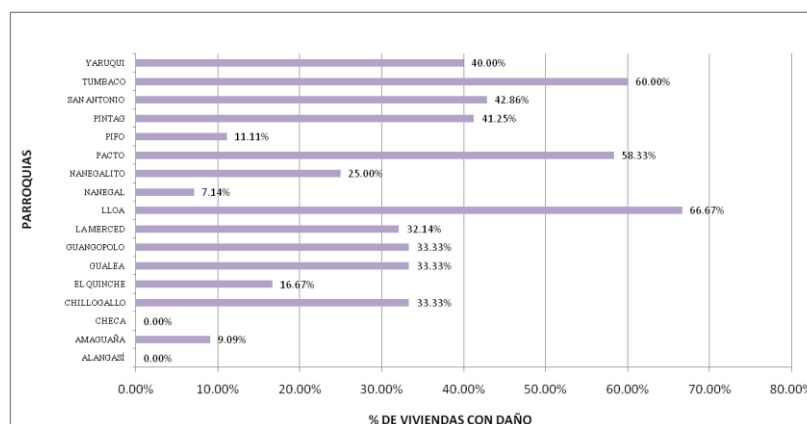
Otro daño evidente en cubierta es la mala sujeción de planchas, en el gráfico N° 4-21, se observa que este daño alcanza el 47.27%; en cada vivienda, del total de área de cubierta, aproximadamente el 87.47% está afectado. Las parroquias con mayor ocurrencia de mala sujeción de cubierta /mal traslape son: Checa, Tumbaco, San Antonio y Amaguaña, con valores que superan el 80.00%.

Se observó que el mal traslape de las planchas, ha obligado a los propietarios de las viviendas a colocar algún tipo de elemento que sirva como sujeción de la cubierta, así por ejemplo: sacos de arena, llantas, bloques o ladrillos, etc., para evitar que las planchas se levanten y se rompan.

#### 4.3.2.4.1.4. Instalaciones hidro-sanitarias

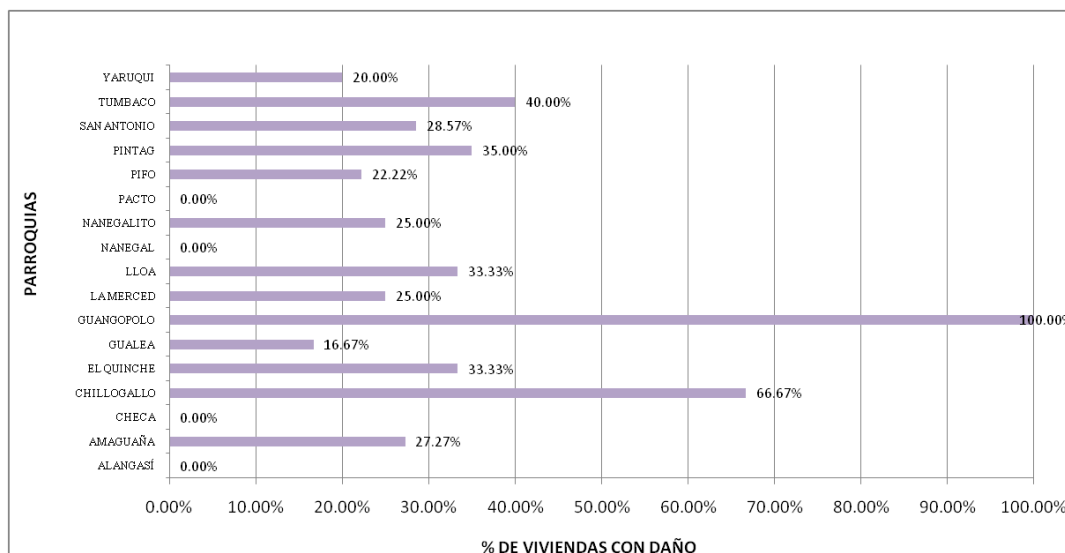


**GRÁFICO 31: DAÑOS EN INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS A NIVEL DEL D.M.Q**



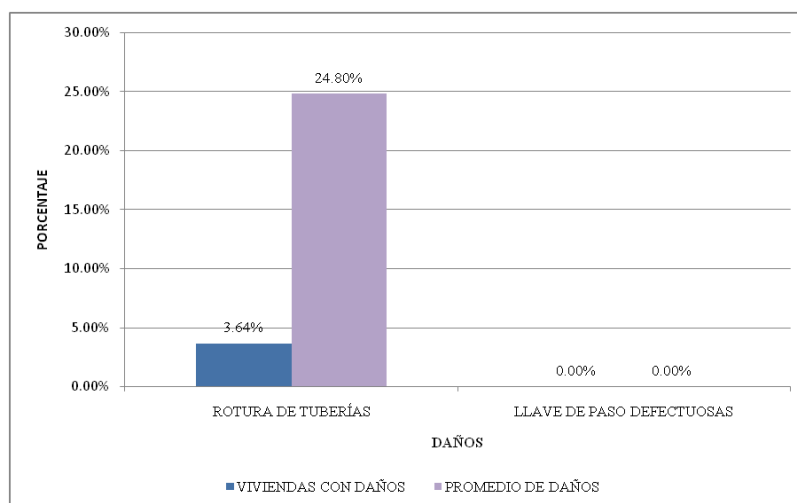
**GRÁFICO 32: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS QUE PRESENTAN GRIFERÍA O LLAVE DEFECTUOSA A NIVEL DE PARROQUIAS**

Con relación a la instalaciones hidro-sanitarias, en el gráfico N° 4-22, se observa que el mayor daño corresponde a grifería o llave defectuosa con el 33.00% de viviendas. Las casas en su totalidad tienen 6 griferías, de las cuales el promedio de daño por vivienda es del 23.00%, es decir que al menos una grifería por vivienda está dañada. Las parroquias con mayor frecuencia en este daño son: Lloa, Pacto, Tumbaco, con valores que superan el 50.00%.



**GRÁFICO 33: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VIVIENDAS SIN REJILLA O REJILLA DEFECTUOSA A NIVEL DE PARROQUIAS**

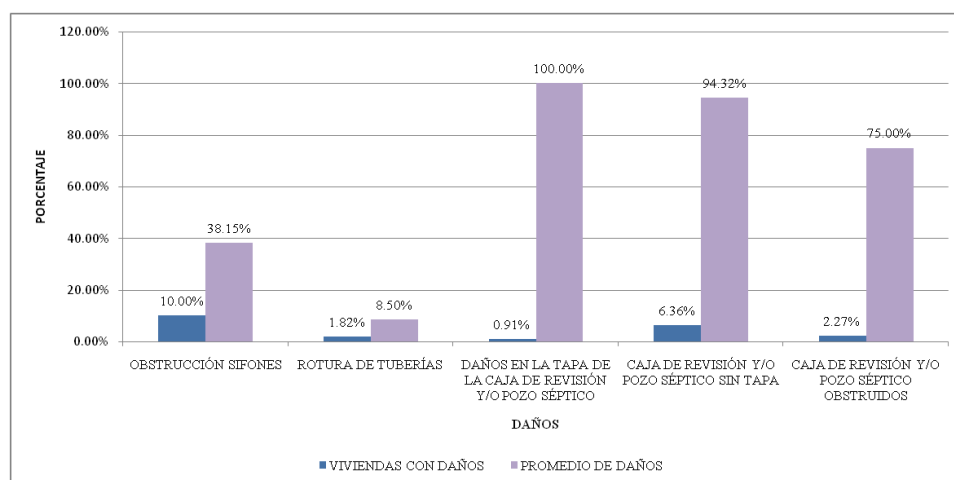
Sin rejilla o rejilla defectuosa es otro de los daños representativos dentro de instalaciones hidro-sanitarias, este corresponde a un 27.27% de las viviendas. Las casas en su totalidad tienen 3 rejillas, de las cuales el promedio de daño por vivienda es del 57.00%, es decir que al menos dos rejillas por vivienda no tienen el elemento o está dañado. Las parroquias en las que este daño tiene más frecuencia son: Chillogallo y Guangopolo, con valores del 67.00% y 100.00% respectivamente.



**GRÁFICO 34: DAÑOS EN INSTALACIONES DE AGUA POTABLE A NIVEL DEL D.M.Q**



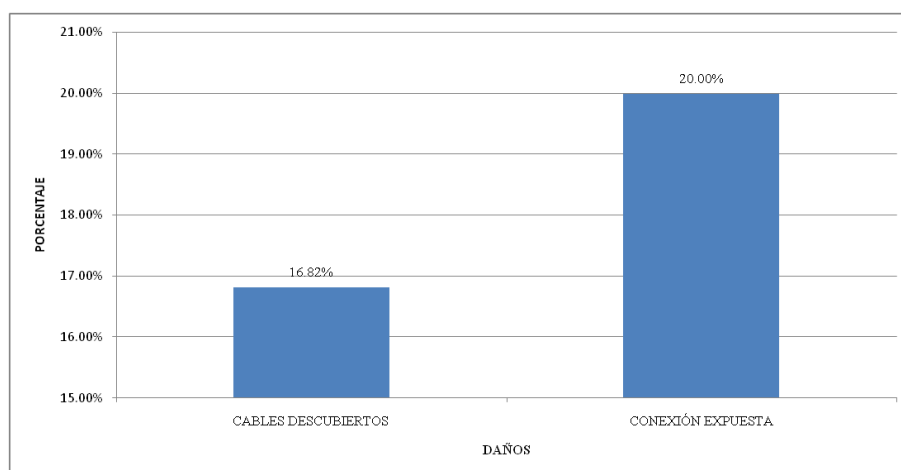
Con relación a instalaciones de agua potable, el daño que se detectó en las viviendas fue rotura de tuberías, pero su incidencia es mínima con la totalidad de las viviendas apenas el 3.64%.



**GRÁFICO 35: DAÑOS EN INSTALACIONES DE AGUA LLUVIA Y SERVIDAS A NIVEL DEL D.M.Q**

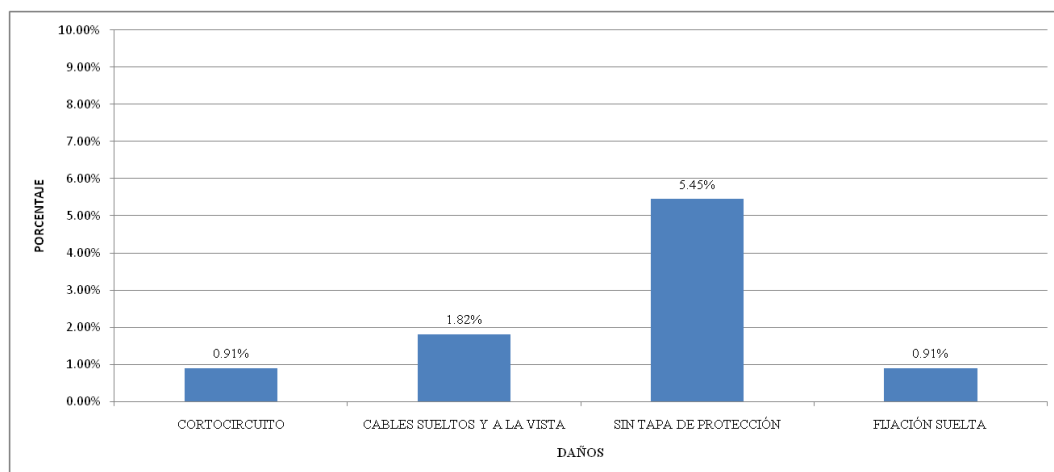
En instalaciones de aguas lluvias y servidas el daño más recurrente en el 10.00% de viviendas es la obstrucción de sifones, en unos casos debido a la falta de limpieza y en otros a su mal uso, por cuanto los propietarios no tienen cuidado al desechar residuos a través de estos elementos.

#### 4.3.2.4.1.5. Instalaciones eléctricas



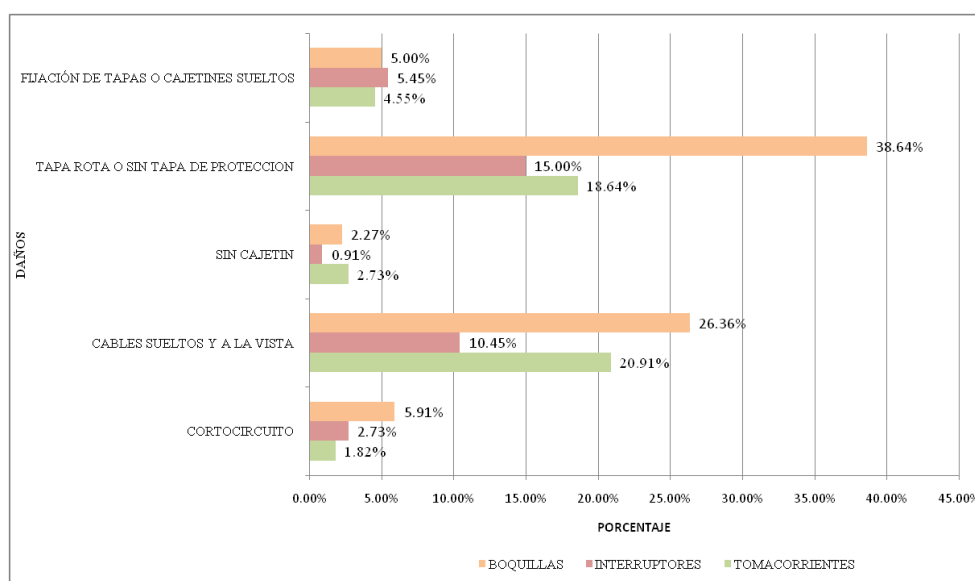
**GRÁFICO 36: DAÑOS EN LA ACOMETIDA ELÉCTRICA A NIVEL DEL D.M.Q**

Los daños que se registraron en la acometida eléctrica fueron cables descubiertos y conexión expuesta, con porcentajes del 16.82% y 20.00%. A pesar que el valor no es muy representativo, se debe tener especial cuidado con este daño por cuanto pueden electrocutarse al tener contacto directo con los cables.

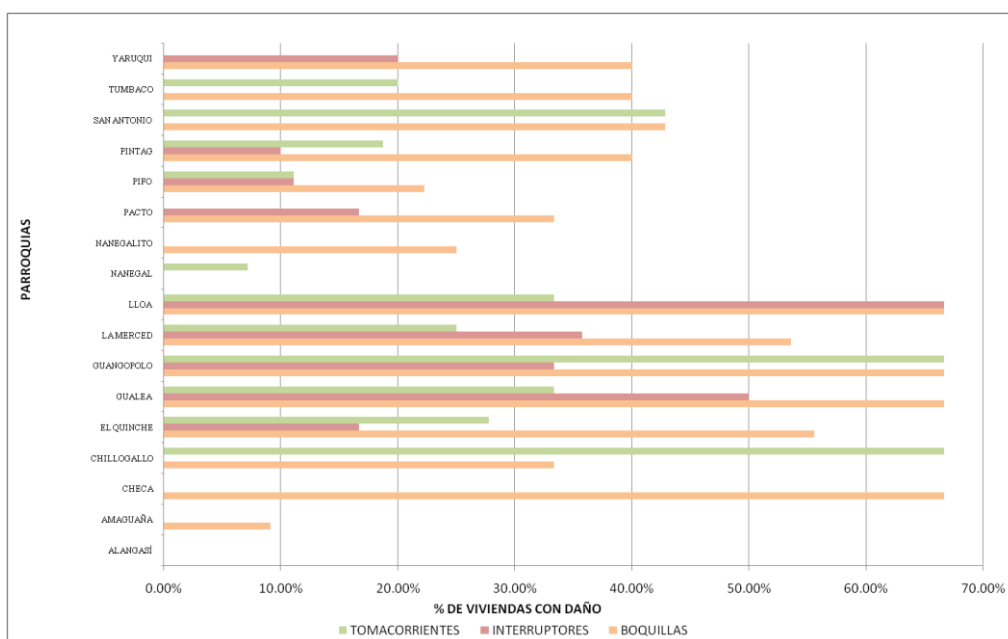


**GRÁFICO 37: DAÑOS EN EL TABLERO ELÉCTRICO A NIVEL DEL D.M.Q**

Dentro de los daños en el tablero eléctrico, la falta de la tapa de protección es el principal defecto con el 5.45%.



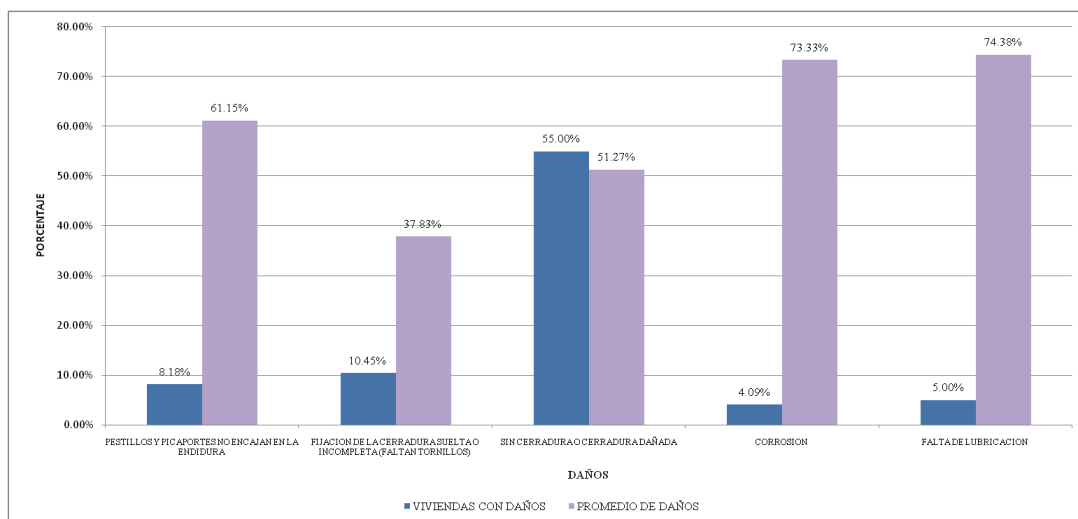
**GRÁFICO 38: DAÑOS EN BOQUILLAS, INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES A NIVEL DEL D.M.Q**



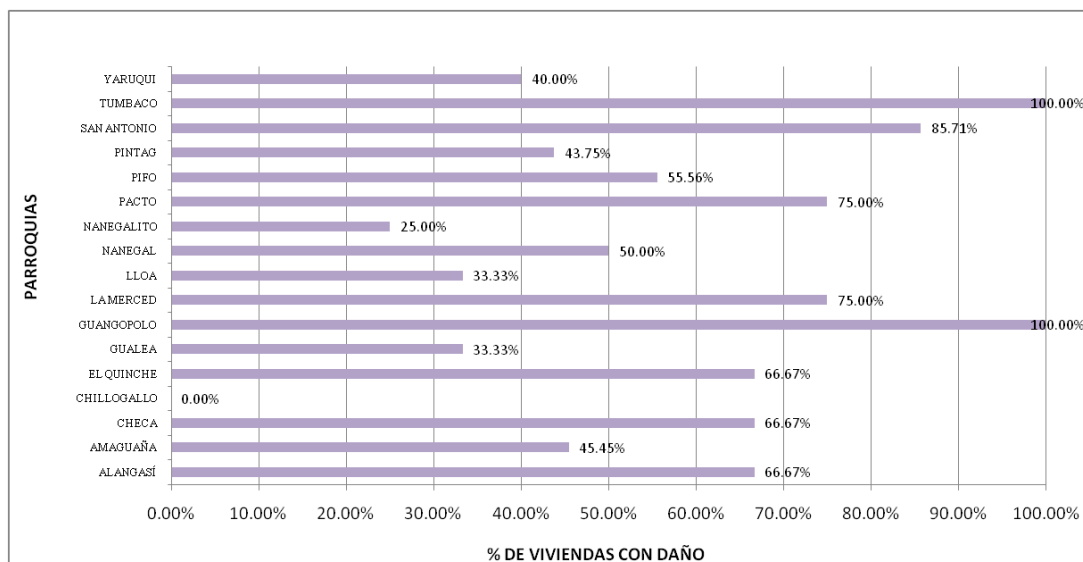
**GRÁFICO 39: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DAÑOS EN BOQUILLAS, INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES A NIVEL DE PARROQUIAS**

Tapa rota o sin tapa de protección y cables expuestos son los daños más relevantes dentro de boquillas, interruptores y tomacorrientes. Las parroquias en las que el porcentaje de viviendas que muestran estos daños son Checa, Chillotallo, EL Quinche, Guangopolo, La Merced y Lloa.

**4.3.2.4.1.6. Carpintería metálica**

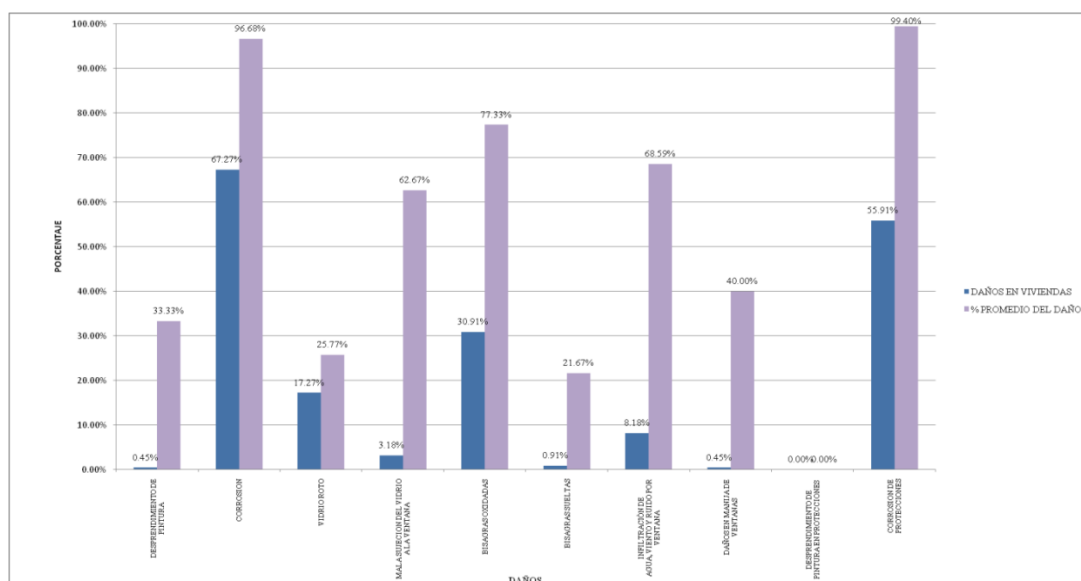


**GRÁFICO 40: DAÑOS EN CERRADURAS DE PUERTAS A NIVEL DEL D.M.Q**

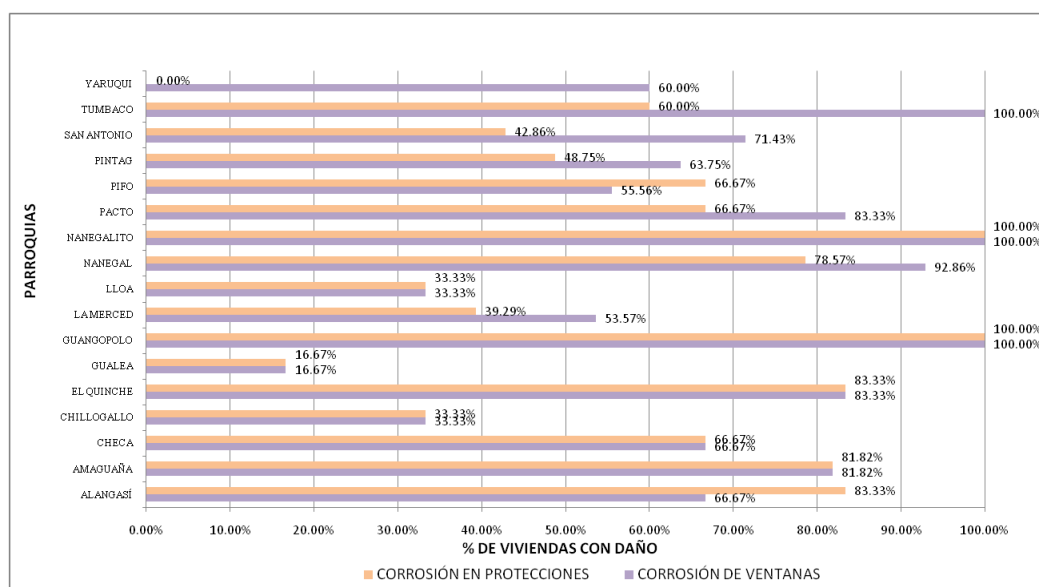


**GRÁFICO 41: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CERRADURAS DAÑADAS O SIN CERRADURA DE PUERTAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

El daño de cerraduras de puertas fue visible en el 55.00% de las viviendas. Para el análisis, se consideraron 4 cerraduras por casa, de las cuales en promedio el 50.00% tienen defecto. Las parroquias en las que el daño es más evidente son Guangopolo, La Merced, Pifo, San Antonio y Tumbaco.

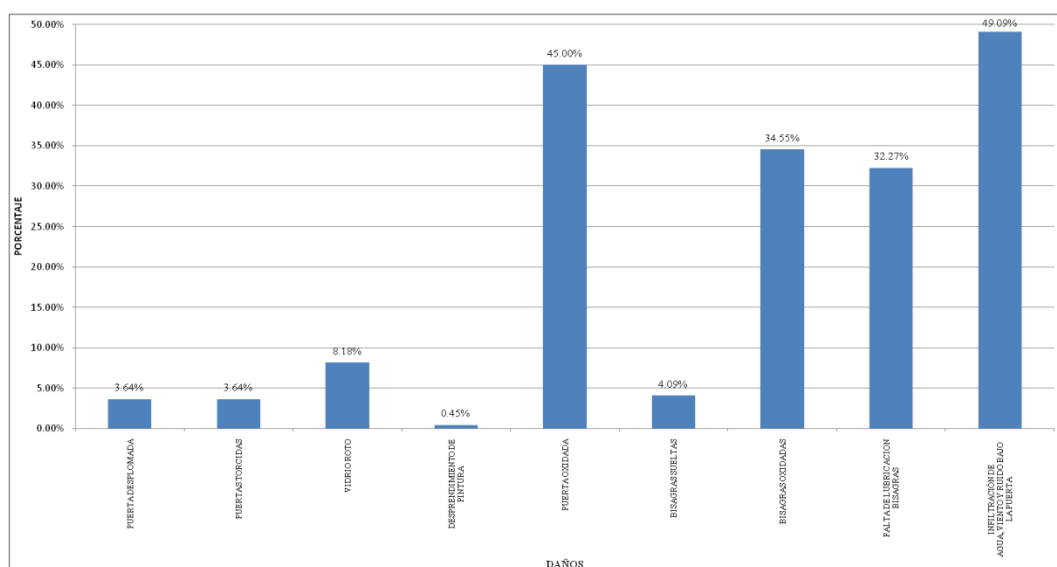


**GRÁFICO 42: DAÑOS EN VENTANAS Y PROTECCIONES A NIVEL DEL D.M.Q**



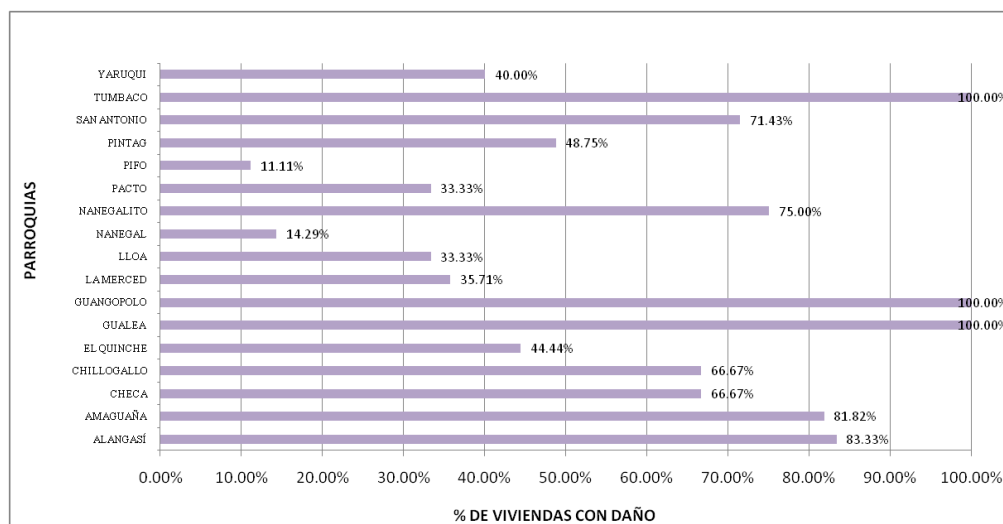
**GRÁFICO 43: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CERRADURAS DAÑADAS O SIN CERRADURA DE PUERTAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

El principal deterioro en ventanas es la presencia de corrosión tanto en ventanas como es sus protecciones, observándose este problema en el 68.00% y 56.00% de las viviendas respectivamente. En cada casa que presenta el problema aproximadamente el 100.00% de los elementos se encuentran corroídos. En 14 de las parroquias más del 50% de las viviendas presentan este defecto.



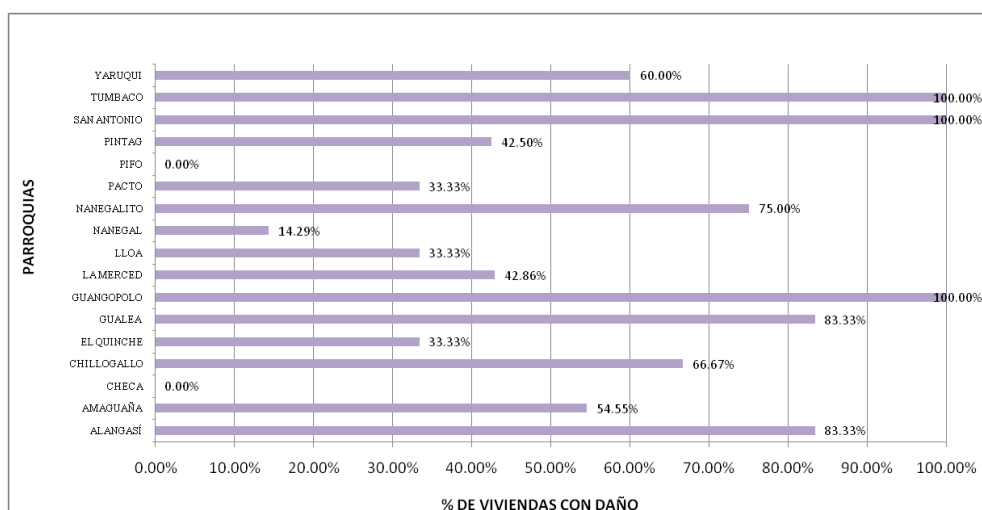
**GRÁFICO 44: DAÑOS EN PUERTAS METÁLICAS A NIVEL DEL D.M.Q**

Se verificó que el 45.00% de las viviendas muestreadas presenta oxidación de la puerta de ingreso y adicionalmente el 49.00% de infiltración de agua, viento y ruido por la hendidura entre la puerta y el piso.



**GRÁFICO 45: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INFILTRACIÓN DE AGUA, VIENTO Y RUIDO BAJO PUERTAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

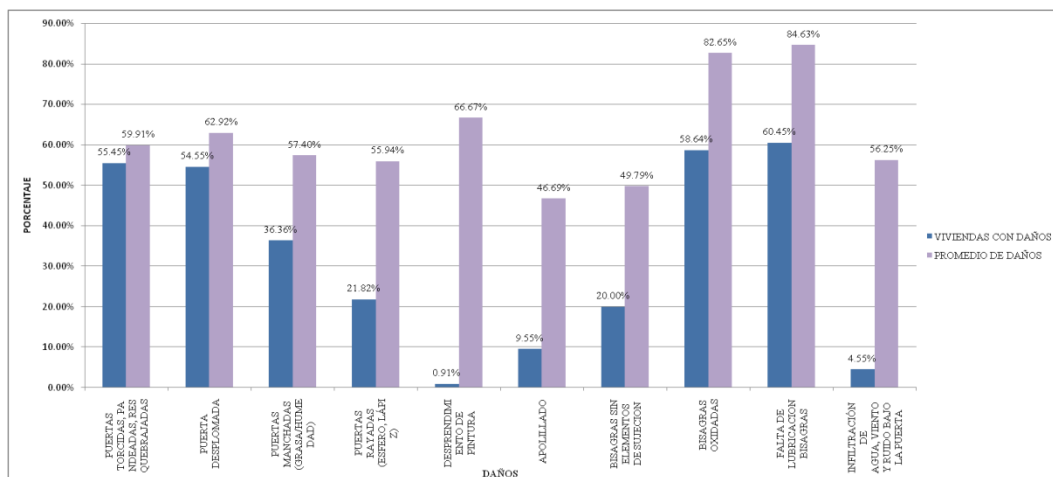
De acuerdo al gráfico N° 4-36, las parroquias en las que se observa el mayor porcentaje de viviendas con problemas de infiltración de agua, viento y ruido son Alangasí, Amaguaña, Checa, Chillogallo, Guagopolo, Gualea, Nanegalito, San Antonio y Tumbaco.



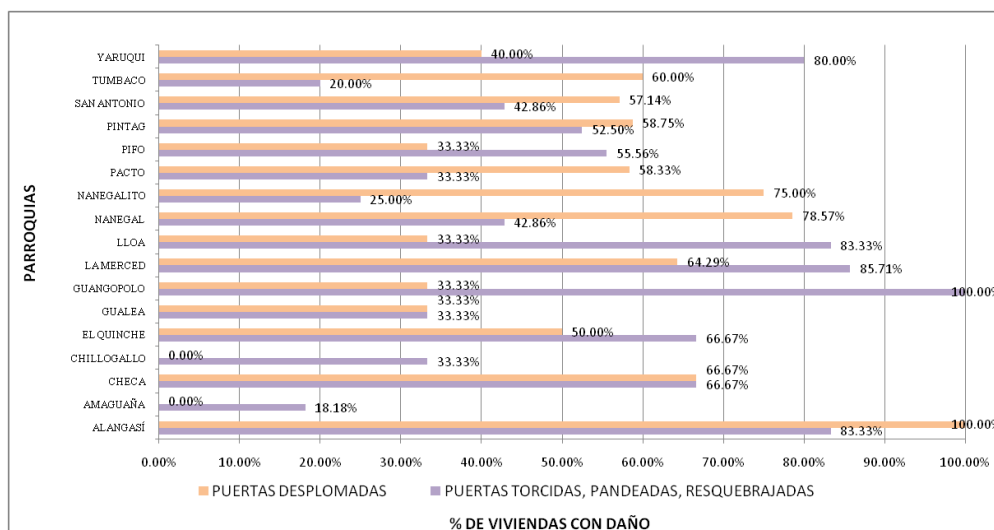
**GRÁFICO 46: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PUERTAS OXIDADAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

De acuerdo al gráfico N° 4-37, las parroquias con mayor incidencia de puertas oxidadas son Alangasí, Chillogallo, Gualea, Guangopolo, Nanegalito, San Antonio, Tumbaco y Yaruqui en las que el porcentaje de viviendas con daño es mayor al 50.00%.

#### 4.3.2.4.1.7. Carpintería de madera



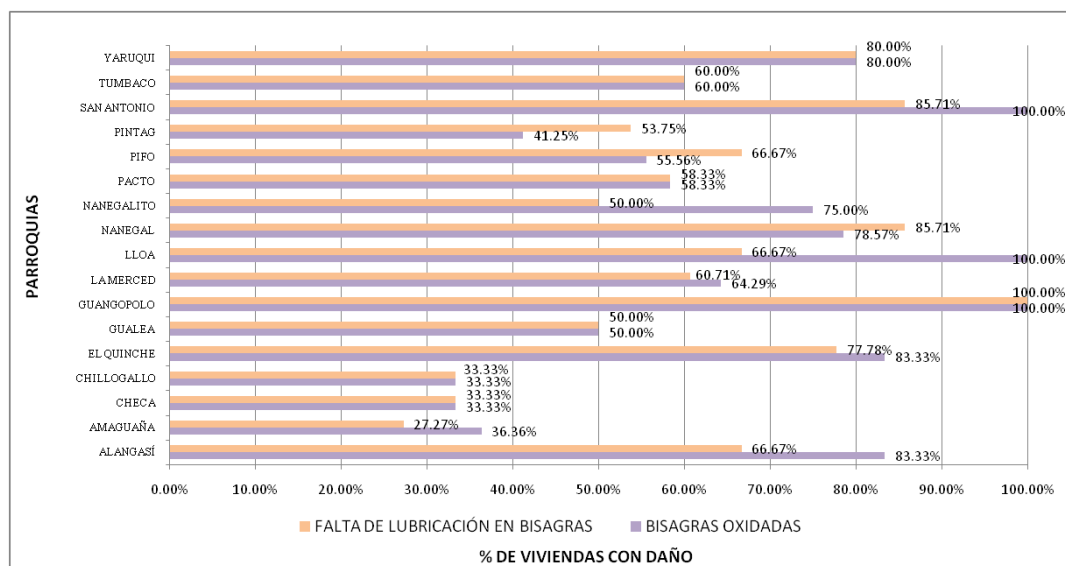
**GRÁFICO 47: DAÑOS EN CARPINTERÍA DE MADERA A NIVEL DEL D.M.Q**



**GRÁFICO 48: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DAÑOS PUERTAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

Como daños de alta incidencia en puertas de madera, encontramos puertas desplomadas, torcidas, pandeadas y resquebrajadas con el 55.00% de las viviendas y el 60.00% promedio de los daños, es decir que al menos dos puertas por vivienda presenta este tipo de deterioro.

En diez de las parroquias analizadas, más del 50.00% de las casas tienen puertas desplomadas. En nueve parroquias, en más del 50.00% de las viviendas, las puertas están torcidas, pandeadas y/o resquebrajadas.

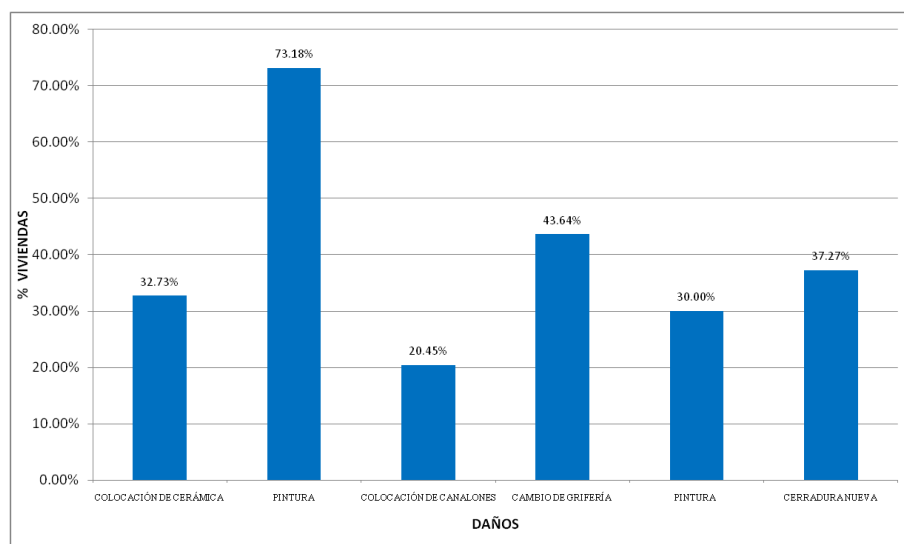


**GRÁFICO 49: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DAÑOS EN ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE PUERTAS A NIVEL DE PARROQUIAS**

La falta de mantenimiento periódico de las bisagras, ha provocado que en el 60.00% de las viviendas estos elementos estén oxidados y sin una buena lubricación. En cada vivienda, se consideró para el análisis, un total de 12 bisagras, de las cuales más del 80.00%, es decir 10 unidades, presentaron alguno de los daños mencionados. En todas las parroquias, excepto en Amaguaña, Checa, Chillogallo y Píntag el daño es inferior al 50.00%.



#### 4.3.2.4.2. Evaluación de acciones de mantenimiento



**GRÁFICO 50: ACCIONES DE MANTENIMIENTO A NIVEL DEL D.M.Q**

Las acciones de mantenimiento que se realizaron con mayor frecuencia registrándose en más del 50.00% de las viviendas como se muestra en el gráfico N° 4-41 son:

- Colocación de cerámica.
- Pintura de mampostería.
- Colocación de canalones.
- Cambio de grifería.
- Pintura en puertas.
- Cambio de cerraduras.

En el Anexo 5, constan los cálculos efectuados para la tabulación de datos.

#### 4.3.2.5. Evaluación del desempeño de los materiales

##### 4.3.2.5.1. Desempeño de materiales

Es importante mencionar que la determinación del periodo de vida útil de los diferentes materiales de acabados de construcción no es el alcance de esta investigación, sin embargo a continuación se da una breve descripción de la norma (“Standard Practice for Developing Accelerated Tests to Aid Prediction of the

service Life of Building Components and Materials - ASTM E 632-8,” 1982), como información adicional en la que se detalla los tipos de ensayo a efectuar para la predicción de la vida útil de los componentes de una edificación y los materiales de construcción. Según esta especificación, los pasos a seguir son los siguientes:

- Definición o determinación de las condiciones de servicio.
- Caracterización del material e identificación de los mecanismos de degradación.
- Aplicación de ensayos para determinar la vida útil:
  - ✓ Ensayos de edad, Es un ensayo en el que los componentes o elementos de construcción están expuestos a factores de comportamiento que causan degradación.
  - ✓ Ensayos de edad acelerados, es un ensayo de edad en el cual la degradación de los componentes o materiales es intencionalmente acelerada sobre lo que se espera en condiciones de servicio.
  - ✓ Ensayos en servicio, ensayo en el cual los componentes o materiales del edificio están expuestos a factores de degradación que se presentan en condiciones de servicio. Los factores de degradación son: factores ambientales (radiación, temperatura, congelamiento, deshielo, contaminantes, etc.), ataques de agentes biológicos como por ejemplo hongos, esfuerzos periódicos o sostenidos de cargas, condiciones de uso, factores de incompatibilidad (cualquiera de los grupo de factores de degradación que resulten en interacciones físicas y químicas perjudiciales entre los componentes del edificio o los materiales).
  - ✓ Ensayos para determinar la vida útil. Está conformado por dos ensayos, el primero para medir la propiedad de los materiales y el segundo el ensayo de edad. Este es utilizado para predecir la vida de servicio de los componentes o materiales.
- Comparación de resultados con normas de requisitos de desempeño de materiales.

La implantación de normas que hagan referencia al tema es de vital importancia por cuanto ellas traducen de manera objetiva las exigencias de los usuarios con relación a la durabilidad de los materiales, a pesar de eso, indicaciones relacionadas a la vida útil no son explicadas en la mayoría de códigos y normas de los diferentes países y Ecuador no es la excepción.

Para determinar la vida útil de los materiales de construcción empleados en la construcción de viviendas del MIDUVI, se utilizó referencias de otros países e información proporcionada por técnicos en base a su experiencia.

La búsqueda de información relacionada con la vida útil de los materiales y componentes empleados en la construcción es emergente y necesaria para prever el comportamiento, en condiciones diversas de agresividad y en las más variadas situaciones del uso. La publicación de las normas de desempeño que establecen una vida útil mínima exigida a los materiales y construcciones genera responsabilidad civil tanto en el contratista como el proveedor de materiales, les obliga a establecer tiempos de garantía del producto o bien que entregan.

**TABLA 15**  
**TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LOS ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN**

MATERIAL	NORMATIVA		DESEMPEÑO DE MATERIAL	
	DOCUMENTO	PAÍS	VIDA ÚTIL (años)	OBSERVACIONES:
Cerámica esmaltada	Asociación Brasileña de Normas Técnicas, 2012	Brasil	10	Material con desempeño mínimo. La vida útil está en función del desgaste del esmalte de la cerámica.
Pintura para paredes			2	Recomendaciones de un técnico especialista en pinturas
Pintura para elementos metálicos			2	Recomendaciones de un técnico especialista en pinturas
Planchas de fibrocemento	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	50	Bajo condiciones de uso normal.
Estructura metálica	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	8	Bajo condiciones de uso crítico.
Tubería de agua potable PVC	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	10	Bajo condiciones de uso crítico.
Tubería de aguas servidas PVC	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	6	Bajo condiciones de uso crítico.
Piezas sanitarias (inodoro, lavamanos y fregadero)	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	50	Bajo condiciones de uso normal.
Grifería	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	10	Bajo condiciones de uso crítico.
Accesorios de tanque de inodoro	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	10	Bajo condiciones de uso crítico.
Llaves de abasto	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	10	Bajo condiciones de uso crítico.
Instalaciones eléctricas, baja tensión	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	12	Bajo condiciones de uso crítico.
Elementos de madera	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	8	Bajo condiciones de uso crítico.
Elementos de hierro fundido	Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo fijo o inmovilizado	Chile	16	Bajo condiciones de uso crítico.

**Fuente:** (ABNT, 1999)

**Fuente:** (Construcción, 2005)

### 4.3.2.5.2. Desempeño de los materiales instalados por el MIDUVI

En la tabla 4-13 se realiza análisis del desempeño de los materiales utilizados por el MIDUVI en los acabados en instalaciones de las viviendas.

**TABLA 16**  
**DESEMPEÑO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS POR EL MIDUVI**

ELEMENTO		VIDA ÚTIL (años)	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO (años)	OBSERVACIONES
PISOS	MASILLADO	20	6	De acuerdo a la evaluación de daños se registra un deterioro prematuro del elemento, siendo los principales daños desprendimiento y fisuras.
	CERÁMICA	10	6	No existen daños significativos en la cerámica, se evidenció un adecuado desempeño del material.
MAMPOSTERÍA	MAMPOSTERÍA	20	6	Como elemento tienen un adecuado desempeño, los daños son causados por factores externos como la humedad.
	ENLUCIDOS	20	6	Los daños presentes no son debido al desempeño inadecuado del material, sino debido a la humedad que se evidencia a través de eflorescencias.
	CERÁMICA	10	6	No existen daños significativos en la cerámica, se evidenció un adecuado desempeño del material.
CUBIERTA	PINTURA	2	6	Se observó la falta de mantenimiento por parte de los usuarios, que desde la recepción del bien no ha sido reparada. La pintura ha cumplido con su período de vida útil, siendo el daño más representativo la presencia de manchas.
	PINTURA DE ESTRUCTURA METÁLICA	2	6	Se observó la falta de mantenimiento por parte de los usuarios, que desde la recepción del bien no ha sido reparada. La pintura cumplió con su período de vida útil, siendo el daño más representativo la corrosión, que como consecuencia afecta el comportamiento estructural de la estructura metálica de cubierta.
	PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	20	6	Se observó el deterioro prematuro del elemento, en la mayor parte de viviendas se evidenció la presencia de humedad en la superficie de las planchas, esto debido a una alta porosidad del material.
INSTALACIONES HIDRO SANITARIAS	CUMBRERO DE FIBROCEMENTO	20	6	Otra de las causas para el deterioro y mal funcionamiento de la cubierta, es el mal traslape de las planchas.
	PIEZAS SANITARIAS	20	6	No existen daños significativos en piezas sanitarias, se evidenció un adecuado desempeño del material, sin embargo se registraron rotura de piezas debido a su mal uso.
	GRIFERÍA	10	6	Se constató el bajo desempeño del material colocado, en la mayoría de las viviendas existe alguna grifería con defecto, y en otros casos para evitar fugas de agua estas han sido reparadas por los propietarios, información obtenida de las entrevistas realizadas sobre acciones de mantenimiento.
	INSTALACIONES AA.PP (PVC)	10	6	El material tiene un adecuado comportamiento, la incidencia del daño de rotura de tuberías es mínimo con respecto a la totalidad de viviendas.
INSTALACIONES AA.SS	6	6		
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	ACOMETIDA	12	6	Cada uno de los elementos presenta un adecuado desempeño, los daños presentes como: cables expuestos, elementos sin tapa de protección, rotura de piezas, etc., se debe a un mal uso y falta de mantenimiento de los mismos y no está relacionado con su desempeño.
	TABLERO	12	6	
	BOQUILLAS	12	6	
	TOMACORRIENTES	12	6	
	INTERRUPTORES	12	6	
CARPINTERÍA METÁLICA	PINTURA EN ELEMENTO METÁLICOS NO ESTRUCTURALES	16	6	Se observó la falta de mantenimiento por parte de los usuarios, que desde la recepción del bien no ha sido reparada. La pintura cumplió con su período de vida útil, siendo el daño más representativo la corrosión, que como consecuencia afecta la funcionalidad del elemento.
	PUERTAS	8	6	Se observó el deterioro prematuro del elemento, en la mayor parte de viviendas se evidenció puertas desplomadas, torcidas, pandeadas y resquebrajadas, que son consecuencia del uso de madera húmeda para la fabricación del elemento.

## **CAPÍTULO V: MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

### **5.1. GENERALIDADES**

El presente manual tiene como objetivo orientar al propietario al buen uso y mantenimiento de su vivienda. Abarca un conjunto de recomendaciones para que las instalaciones de las viviendas puedan seguir funcionando adecuadamente.

El tiempo, el uso y el desempeño de los materiales ocasionan el deterioro de la vivienda, por lo que un correcto uso acorde a medidas de cuidado, aseo y respeto por la función específica de cada una de sus partes, prolongará la vida útil.

Nuestra vivienda está compuesta por diversos elementos que deben mantenerse en óptimas condiciones, si un elemento no se encuentra en buen estado, puede hacer que otro se deteriore o se eche a perder, luego otro y así sucesivamente. Por eso, si no actuamos a tiempo para solucionarlo, podríamos enfrentar situaciones bastante complejas y difíciles de solucionar. Si descuidamos el mantenimiento de la casa, esta tendrá un deterioro progresivo que puede significar un costo de reparación muy alto.

Es muy bueno aprender a mirar los signos o “síntomas” de daños que aparezcan en algún lugar interior o exterior de la vivienda, alguna mancha de humedad, olor azumagado en la cocina o en el baño, el terreno del patio reblandecido, desprendimiento de áreas de pintura en algún muro, obstrucción de pozos de alcantarillado, descuadre de puertas o ventanas, etc.

#### **5.1.1. BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO DE LA VIVIENDA**

- Aumento de la vida útil de los materiales de la construcción.
- Se conserva el valor de la propiedad.
- Mejora de la apariencia de la propiedad.
- Prevención de daños en partes de la vivienda.
- Identificación y corrección de problemas menores antes de cualquier problema mayor.

### **5.1.2. CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE MANTENIMIENTO EN VIVIENDAS**

- Daños prematuros o acelerados en los materiales de construcción.
- Pérdida de funcionalidad de algún elemento y por lo tanto de la vivienda.
- Incremento de los costos de las reparaciones posteriores.
- Daños generados por problemas no resueltos en su etapa inicial.
- Efectos sobre el confort, seguridad y salud de los usuarios.

El plan de mantenimiento de las viviendas del MIDUVI, planteado en esta investigación se enfoca se enfoca en acabados construcción y en instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, los elementos a intervenir se clasifican en los siguientes grupos:

- Pisos.
- Mampostería.
- Cubierta.
- Instalaciones Hidro-sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.
- Carpintería de Madera.
- Carpintería Metálica

### **5.2. MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA VIVIENDA**

A continuación se detalla cada uno de los elementos donde se puede realizar acciones de mantenimiento, se mencionan los daños que pueden presentar el elemento, las causas del problema, los signos o síntomas como señales de alerta para el usuario, las Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas::, y el responsable de efectuar dichas acciones.

#### **a. Pisos**

Los tipos de pisos encontrados en las viviendas del MIDUVI fueron:

- Contrapiso de hormigón, con masillado.
- Contrapiso de hormigón, con acabado de cerámica.

#### **a.1 Daño: Humedad por capilaridad**

##### **a.1.1 Causas del daño:**

- Focos de humedad junto al muro exterior.

**a.1.2 Signos o síntomas:**

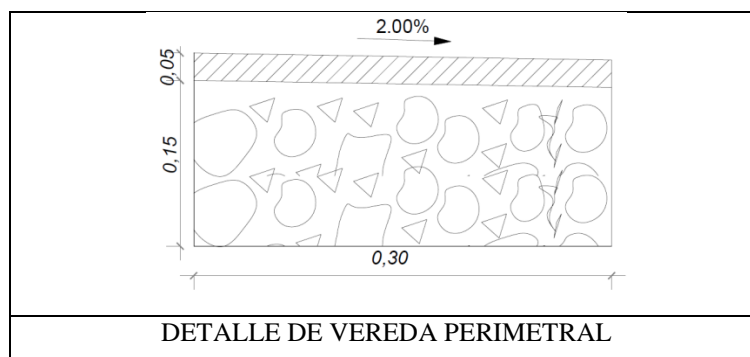
- Eflorescencias en piso
- Desprendimientos o trizaduras en cerámica
- Desprendimiento o trizaduras del masillado
- Filtración de agua

**a.1.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.1.3.1** Construir una vereda perimetral exterior de 50.00 cm de ancho y 20.00 cm de espesor, con 5.00 cm de hormigón  $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$  y 15.00 cm de espesor de piedra bola.

**Responsable:** Obrero calificado.

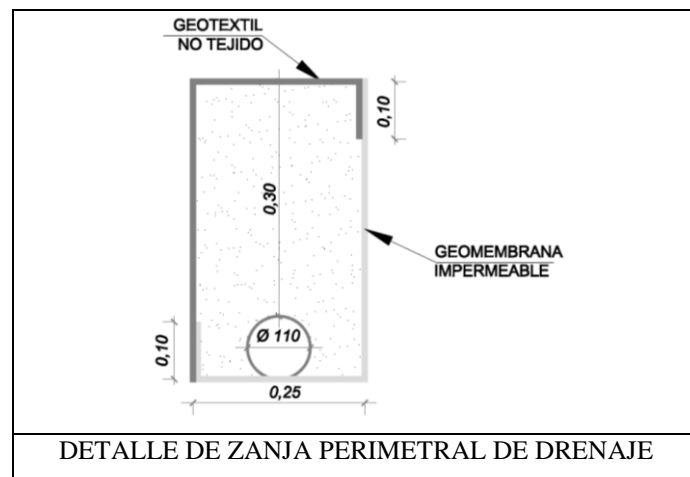
**Aplicación:** El propietario una vez que reciba su vivienda deberá verificar si esta dispone de vereda perimetral exterior, de no ser este el caso construirla de inmediato.



**a.1.3.2** Construir el drenaje perimetral exterior, constituido por un pequeño canal cubierto por grava o ripio, geotextil no tejido y geomembrana impermeable. Conectar la zanja a la caja de revisión, mediante tubería perforada de PVC, aproximadamente 1.50 m.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** El propietario una vez que reciba su vivienda deberá verificar si esta dispone de un sistema de drenaje, de no ser este el caso construirla de inmediato.



**a.1.3.3** Si se detectan eflorescencias u hongos en el piso efectuar lo siguiente:

- Lijar hasta remover completamente el hongo.
- Aplicar cloro y esperar 30 minutos, posteriormente lavar con agua y utilizar un cepillo si es necesario.
- Aplicar productos químicos, limpiadores de superficies, por ejemplo: Sika Limpiador, Adihongo, etc. Siguiendo las recomendaciones del fabricante.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Siempre que el propietario observe la presencia de eflorescencias u hongos en el piso.

**a.2 Daño:** Humedad por rotura de tuberías

Referirse a las acciones preventivas y correctivas descritas en el literal d.9 y d.10.

**a.3 Daño:** Desprendimientos y fisuras de piso de hormigón.

**a.3.1 Causas del daño:**

- Caída de objetos pesados sobre el piso.
- Humedad.
- Falta de adherencia.
- Mala dosificación del mortero.
- Curado inadecuado.
- Efectos de contracción y dilatación de los materiales de construcción.

**a.3.2 Signos y síntomas:**

- Desprendimiento de grandes trozos del masillado.
- Desgaste y pulverización con presencia excesiva de polvo.



**a.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.3.3.1** Recubrir la superficie con un acabado de piso definitivo de mayor durabilidad, como cerámica o pisos de vinyl.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Se recomienda efectuar esta acción a corto plazo, aproximadamente 1 año.

**a.3.3.2** Reparar las fisuras y los desprendimientos para evitar que la humedad ingrese al contrapiso y dañe su armadura, en este caso seguir el procedimiento que se detalla a continuación:

- Si las fisuras se encuentran entre el 10.0% y el 30.0% del área total del piso, es necesario sellar la superficie con productos o aditivos recomendados en el mercado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si los daños (fisuras o desprendimiento) superan al 30.0% del área total del piso, es necesario colocar un nuevo masillado, para lo cual se requiere demarcar el área dañada dentro de un cuadrado o rectángulo, extraer el área marcada hasta la profundidad correspondiente al espesor de la capa de mortero.

Preparar el mortero de arena cemento combinado con un mejorador de adherencia, siguiendo las recomendaciones del fabricante, después de 7 días afinar la superficie para lograr un acabado liso.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**a.4 Daño:** Desprendimientos y fisuras de cerámica.

**a.4.1 Causas del daño:**

- Mala ejecución del masillado.
- Falta de adherencia, entre el masillado y la cerámica.
- Mala colocación del emporado.
- Humedad.
- Caída de objetos y arrastre de muebles pesados.

#### **a.4.2 Signos y Síntomas:**

- Desprendimiento de las piezas de cerámica.
- Fisuras en las piezas de cerámica.
- Se escucha un sonido hueco al golpear la cerámica.

#### **a.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.4.3.1** Verificar si el problema es de tipo estructural. La aparición de una fisura o grieta de gran magnitud en el piso, de un espesor superior a los 3mm o de una grieta que atraviese la vivienda de lado a lado, puede ser producto de una falla del terreno que se encuentra directamente debajo de la vivienda.

**Responsable:** Profesional calificado.

**Aplicación:** Inmediata, por cuanto está en peligro los elementos estructurales.

**a.4.3.2** Verificar si el problema es por mala ejecución del masillado. Se observa que la pieza cerámica se desprende junto con el mortero.

- Retirar toda la cerámica colocada.
- Reparar el masillado de piso de acuerdo a lo descrito en a.3.3.2.
- Colocar nuevamente la cerámica.
- Emporar.

**Responsable:** Profesional y obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata ya que se puede recuperar alguna de las piezas mal instaladas.

**a.4.3.3** Verificar si el problema es por adherencia. Golpeando con la mano la cerámica se puede identificar el área afectada al escuchar un sonido hueco. El reemplazo deberá ser de toda la superficie afectada y no solamente de las piezas fisuradas o que se han desprendido por completo.

Reemplazar el total de las piezas, eliminar el pegamento original tanto en la superficie base como en el dorso de la cerámica (si esta puede ser reutilizada), sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado, como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto del piso para evitar cambios bruscos en la apariencia del piso.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Inmediata para evitar el deterioro de áreas mayores de cerámica.

Si el desprendimiento de la cerámica es como consecuencia de la humedad, primero aplicar las acciones correctivas indicadas en los literales a.1 o a.2, según corresponda y luego ejecutar la acción a.4.3.2, en la parte relacionada a la colocación de cerámica

**a.4.3.4** Si el problema de fisura de la cerámica ocurre por caída de objetos, para el reemplazo de las piezas se aplicará lo descrito en a.4.3.2.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**a.5 Daño:** Desconche de cerámica.

**a.5.1 Causas del daño:**

- Caída de objetos y arrastre de muebles pesados.

**a.5.2 Signos y Síntomas:**

- Descascaramiento del esmalte de la cerámica.

**a.5.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Reemplazar el total de las piezas, eliminar el pegamento original tanto en la superficie base como en el dorso de la cerámica (si esta puede ser reutilizada), sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado, como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto del piso para evitar cambios bruscos en la apariencia del piso.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**a.6 Daño:** Suciedad en juntas de cerámica.

**a.6.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Falta de Limpieza.

**a.6.2 Signos y Síntomas:**

- Presencia de moho y coloración oscura.

**a.6.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.6.3.1** Mantenimiento preventivo: Limpiar los pisos con un paño húmedo limpio, de textura lisa para evitar rayones en la cerámica. No pasar esponjas ásperas.

**Aplicación:** Limpieza diaria.

**Responsable:** Propietario.

**a.6.3.2** Mantenimiento correctivo: Para limpiar de una forma sencilla las juntas afectadas por moho se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Colocar jabón líquido de platos en las juntas de cerámica y dejar actuar por algunos minutos.
- Secar la superficie.
- Aplicar vinagre blanco.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata al aparecer la tonalidad oscura en las juntas. La presencia de moho puede ser causa de enfermedades.

**a.6.3.3** Si a pesar de haber efectuado el procedimiento anterior, continúa el problema, se deberán utilizar productos existentes en el mercado, tomando en cuenta las especificaciones del fabricante. No utilizar cualquier tipo de producto ácido, ya que pueden producir diferentes problemas sobre las superficies: desgaste prematuro de las piezas, cambio de tonalidad y deterioro de las juntas por el ataque de ácidos fuertes.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata al aparecer la tonalidad oscura en las juntas. La presencia de moho puede ser causa de enfermedades.

**a.7 Daño:** Manchas en cerámica.

**a.7.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Falta de Limpieza.
- Derrame de productos ácidos y/o grasas.

**a.7.2 Signos y Síntomas:**

- Presencia de manchas.
- Decoloración de la cerámica.

**a.7.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.7.3.1** Mantenimiento preventivo: Limpiar los pisos con un paño húmedo limpio, de textura lisa para evitar rayones en la cerámica. No pasar esponjas ásperas.

**Aplicación:** Limpieza diaria.

**Responsable:** Propietario.

**a.7.3.2** Mantenimiento correctivo: Para retirar de la cerámica manchas de humedad o de grasa se recomienda utilizar limpiadores existentes en el mercado, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No emplear cualquier tipo de producto ácido, ya que pueden producir diferentes problemas sobre las superficies: desgaste prematuro de las piezas, cambio de tonalidad y deterioro de las juntas por el ataque de ácidos fuertes.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**a.7.3.3** Si la cerámica está afectada por despigmentación debida al ataque de productos químicos fuertes, se debe reemplazar el total de las piezas manchadas, eliminar el pegamento de la superficie base, sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado, como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto del piso para evitar cambios bruscos en la apariencia del piso.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**a.8 Daño:** Desprendimiento de material de emporado en cerámica.

**a.8.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Material inadecuado o mala calidad del emporado.

**a.8.2 Signos y Síntomas:**

- Desprendimientos.

**a.8.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**a.8.3.1** Efectuar el repaso del material de emporado, para corregir pequeños defectos. Aplicar los siguientes pasos.

- Colocar diagonalmente el producto de emporado para que penetre totalmente en la junta.
- Esperar que seque.
- Limpiar con una esponja húmeda.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata si el daño ocurre por cuanto a través de las juntas de la cerámica puede ingresar humedad generando mayores daños, se recomienda realizar un repaso del material de emporado cada 5 años.

## **b. Mampostería**

### **b.1 Daño: Humedad por capilaridad.**

#### **b.1.1 Causas del daño:**

- Focos de una humedad exterior, cuando la vivienda está ubicada en una parte baja, al pie de una colina o muy cerca de un talud natural o artificial.
- Infiltración de agua a través de la pared.

#### **b.1.2 Signos o síntomas:**

- Eflorescencias y hongos.
- Desprendimiento o trizaduras de cerámica en paredes.
- Desprendimiento o trizaduras de enlucidos.
- Deterioro de la pintura: descascaramiento (desprendimiento), agrietamiento y /o englobamiento de la pintura.

#### **b.1.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**b.1.3.1** Construir la vereda perimetral como esta descrito en el a.1.3.1.

**b.1.3.2** Construir el drenaje perimetral como esta descrito en el a.1.3.2.

**b.1.3.3** Si se detectan eflorescencias u hongos en la pared efectuar lo siguiente:

- Si la pared está pintada remover completamente la pintura.
- Efectuar lo descrito en el literal a.1.3.3, aplicado a paredes.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **b.2 Daño: Humedad por rotura de tuberías**

- Referirse a las acciones preventivas y correctivas descritas en el literal d.9 y d.10.

### **b.3 Daño: Humedad de condensación.**

#### **b.3.1 Causas del daño:**

- Acumulación de vapor que se produce al cocinar, bañarse, secar ropa dentro de la casa, etc.

#### **b.3.2 Signos y síntomas:**

- Presencia de manchas.

#### **b.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Ventilar la casa diariamente a través de ventanas y puertas.
- Al cocinar mantener abiertas las ventanas.
- Ventilar el baño después de ducharse.
- Colocar recipientes tapados sobre las estufas.
- No secar ropa dentro de la vivienda.
- No planchar ropa húmeda en habitaciones sin ventilación.
- No regar en exceso plantas en el interior.
- Si es posible instalar en la cocina una campana con extracción de vapor hacia el exterior.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diaria

### **b.4 Daño: Desprendimientos y fisuras en enlucidos.**

#### **b.4.1 Causas del daño:**

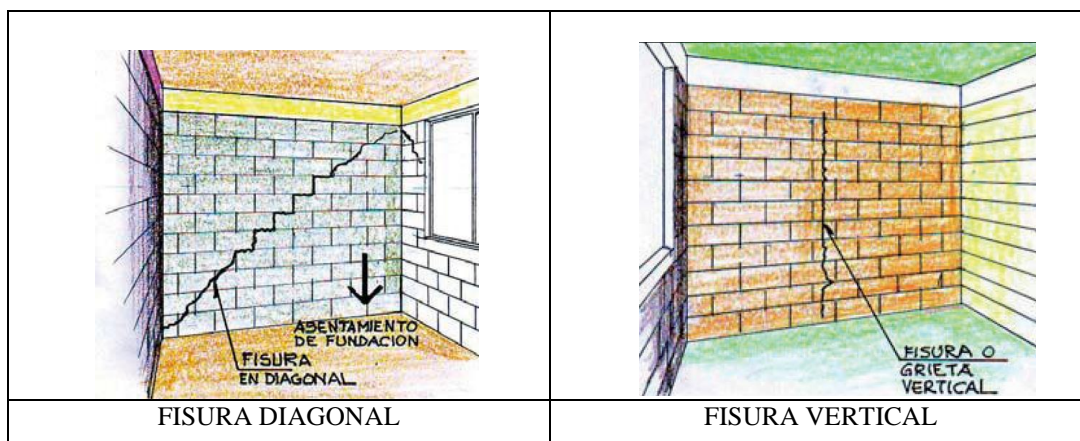
- Falta de adherencia.
- Inadecuada composición del mortero de enlucido.
- Inadecuada colocación y proceso de curado del mortero.
- Golpes o fijaciones incorrectas (debido a un incorrecto uso de los elementos para fijar como: clavos, tornillos, tarugos, etc.).
- Efectos de contracción y dilatación de los materiales de construcción.
- Fisuras por problema estructural.

#### b.4.2 Signos y síntomas:

- Desprendimiento de grandes trozos del enlucido.
- Desgaste y pulverización con presencia excesiva de polvo.
- Presencia de fisuras.

#### Fisuras de tipo estructural:

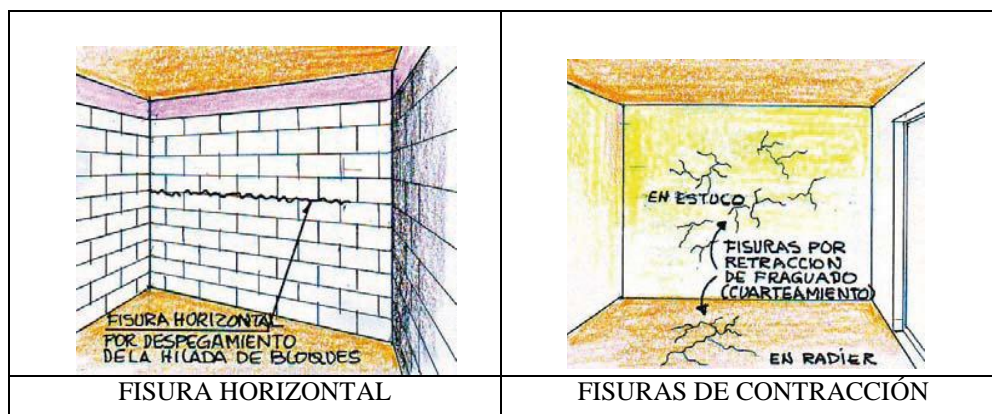
Pueden ser fisuras diagonales o verticales, como las mostradas en los gráficos. Presentan espesores mayores a 3mm.



#### Fisuras no estructurales:

Fisura horizontal: La fisura se sitúa entre dos hiladas de bloques que se han despegado producto del movimiento sísmico.

Fisuras por contracción: Fisuras en todas direcciones se produce en los enlucidos, a causa de un fenómeno llamado “retracción de fraguado”, es decir, que al momento de secarse la mezcla de mortero, por efecto del excesivo calor y falta de protección, se “retrae” o “recoge” provocando pequeñas fisuras.



#### b.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:



#### **b.4.3.1** Mantenimiento Preventivo:

- Efectuar el enlucido de la vivienda, ya que este sirve de protección e impermeabilización de las mamposterías frente a los agentes atmosféricos.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Se deberá efectuar el enlucido exterior de inmediato y se recomienda realizar el enlucido interior a corto plazo.

- Antes de colgar objetos en las paredes, consultar los planos de las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, para evitar perforar accidentalmente las tuberías.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Antes de realizar perforaciones en la pared.

- No colocar las fijaciones de objetos como cuadros o espejos haciendo uso de martillos. Es recomendable el empleo de taladro y tarugos, con brocas de sección adecuada al espesor del tarugo y al tipo de tornillo a usar. Tener presente el peso de aquello que se fijará para la selección del tornillo adecuado.

#### **b.4.3.2** Mantenimiento correctivo:

**b.4.3.2.1** En el caso de desprendimientos colocar un nuevo enlucido de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Demarcar el área dañada dentro de un cuadrado o rectángulo.
- Extraer el área marcada hasta la profundidad correspondiente al espesor de la capa de mortero.
- Preparar el mortero de arena cemento combinado con un mejorador de adherencia, siguiendo las recomendaciones del fabricante. La resistencia del mortero debe ser de al menos 140 kg/cm<sup>2</sup>.
- Después de 7 días afinar la superficie para lograr un acabado liso.
- Pintar de ser el caso.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Si el daño es en un porcentaje mayor al 10.0% del área de la pared.

**b.4.3.2.2** Para reparar fisuras no estructurales con un espesor menor a 3.00 mm se debe:

- Limpiar la superficie de cualquier tipo de grasas o suciedad.
- Aplicar masilla con propiedades elastoméricas (que pueda estirarse y encogerse sin reventarse).
- Lijar para que quede al mismo nivel de la superficie original.
- De ser el caso pintar la pared del color del resto de la mampostería.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**b.4.3.2.3** Si las grietas superan los 3.00 mm de espesor y además tiene las características indicadas en b.4.2 con relación a las fisuras estructurales, no intentar reparar la fisura. Solicitar la inspección de una persona con experiencia en construcción que determine la gravedad de la misma y recomiende la manera correcta de repararla.

**Responsable:** Técnico especializado.

**Aplicación:** Inmediata

**b.5 Daño:** Desprendimientos, fisuras o rotura de cerámica.

**b.5.1 Causas del daño:**

- Fisuras de tipo estructural.
- Mala ejecución del enlucido.
- Falta de adherencia, entre el enlucido y la cerámica.
- Mala colocación del emporado.
- Humedad.
- Golpes en la mampostería.

**b.5.2 Signos y Síntomas:**

- Desprendimiento del elemento.
- Fisuras en el elemento de tipo estructural o no estructural con características iguales a las mencionadas en el literal b.4.2.
- Se escucha un sonido hueco al golpear la cerámica.

**b.5.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**b.5.3.1** Mantenimiento preventivo:

- Evitar golpes con objetos duros que puedan dañar la superficie de la cerámica.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diaria.

- Para perforar la cerámica se debe emplear un taladro sin percusión y utilizar una broca fina para romper la superficie vítrea sin trizarla. Realizado el agujero se introducirá una broca del diámetro del tarugo, según el tipo de material de la pared base. En baños rellene con silicona.

**b.5.3.2** Mantenimiento correctivo:

**b.5.3.2.1** Si las fisuras tienen características similares a las fallas estructurales descritas en b.4.2, no intentar reparar el daño colocando nueva cerámica, ya que esto ocultará el verdadero problema. Solicitar la inspección de una persona con experiencia en construcción que determine la gravedad de la misma y recomiende la manera correcta de repararla.

**Responsable:** Técnico especializado.

**Aplicación:** Inmediata.

**b.5.3.2.2** Si el problema no es de tipo estructural y la causa es por la mala ejecución del enlucido, lo cual se comprueba al observar que la pieza de cerámica se desprende junto con el mortero, ejecutar las siguientes actividades:

- Retirar toda la cerámica colocada.
- Reparar el enlucido de acuerdo a lo descrito en b.4.3.2.1.
- Colocar nuevamente la cerámica.
- Emporar.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata ya que se puede recuperar alguna de las piezas mal instaladas.

**b.5.3.2.3** Si el problema no es de tipo estructural y se debe a la falta de adherencia entre el enlucido y la cerámica, se escuchará un sonido hueco al golpear con la mano la cerámica. El reemplazo deberá ser de toda la superficie afectada y no solamente de las piezas fisuradas o que se han desprendido por completo.

Reemplazar el total de las piezas, eliminar el pegamento original tanto en la superficie base como en el dorso de la cerámica (si esta puede ser reutilizada), sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado,

como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto de la pared para evitar cambios bruscos en su apariencia.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Inmediata para evitar el deterioro de áreas mayores de cerámica.

**b.5.3.2.4** Si el desprendimiento de la cerámica es como consecuencia de la humedad, primero aplicar las acciones correctivas indicadas en los literales a.1 o a.2, según corresponda y luego ejecutar la acción a.4.3.2.

**b.5.3.2.5** Si el problema de fisura de la cerámica ocurre por el golpe de objetos, para el reemplazo de las piezas se aplicará lo descrito en b.5.3.2.2

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**b.6 Daño:** Desconche de cerámica.

**b.6.1 Causas del daño:**

- Golpe con objetos.

**b.6.2 Signos y Síntomas:**

- Descascaramiento del esmalte de la cerámica.

**b.6.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Reemplazar el total de las piezas, eliminar el pegamento original tanto en la superficie base como en el dorso de la cerámica (si esta puede ser reutilizada), sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado, como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto de la mampostería para evitar cambios bruscos en su apariencia.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**b.7 Daño:** Suciedad en juntas de cerámica.

**b.7.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Falta de Limpieza.

#### **b.7.2 Signos y Síntomas:**

- Presencia de moho y coloración oscura.

#### **b.7.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**b.7.3.1** Mantenimiento preventivo: Limpiar las paredes con un paño húmedo limpio, de textura lisa para evitar rayones en la cerámica. No pasar esponjas ásperas.

**Aplicación:** Limpieza diaria.

**Responsable:** Propietario.

**b.7.3.2** Mantenimiento correctivo: Para limpiar de una forma sencilla las juntas afectadas por moho se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Colocar jabón líquido de platos en las juntas de cerámica y dejar actuar por algunos minutos.
- Secar la superficie.
- Aplicar vinagre blanco.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata al aparecer la tonalidad oscura en las juntas. La presencia de moho puede ser causa de enfermedades.

**b.7.3.3** Si a pesar de haber efectuado el procedimiento anterior, continúa el problema, se deberán utilizar productos existentes en el mercado, tomando en cuenta las especificaciones del fabricante. No utilizar cualquier tipo de producto ácido, ya que pueden producir diferentes problemas sobre las superficies: desgaste prematuro de las piezas, cambio de tonalidad y deterioro de las juntas por el ataque de ácidos fuertes.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata al aparecer la tonalidad oscura en las juntas. La presencia de moho puede ser causa de enfermedades.

#### **b.8 Daño:** Manchas en cerámica

##### **b.8.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Falta de Limpieza.

- Derrame de productos ácidos y/o grasas.

#### **b.8.2 Signos y Síntomas:**

- Presencia de manchas.
- Decoloración de la cerámica.

#### **b.8.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**b.8.3.1** Mantenimiento preventivo: Limpiar las paredes con un paño húmedo limpio, de textura lisa para evitar rayones en la cerámica. No pasar esponjas ásperas.

**Aplicación:** Limpieza diaria.

**Responsable:** Propietario.

**b.8.3.2** Mantenimiento correctivo: Para retirar de la cerámica manchas de humedad o de grasa se recomienda utilizar limpiadores existentes en el mercado, siguiendo las recomendaciones del fabricante. No emplear cualquier tipo de producto ácido, ya que pueden producir diferentes problemas sobre las superficies: desgaste prematuro de las piezas, cambio de tonalidad y deterioro de las juntas por el ataque de ácidos fuertes.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**b.8.3.2.1** Si la cerámica está afectada por despigmentación debida al ataque de productos químicos fuertes, se debe reemplazar el total de las piezas manchadas, eliminar el pegamento de la superficie base, sustituir la pieza y reconstruir la unión. Utilizar productos disponibles en el mercado, como mortero, pegamento y material de emporado pigmentado. Asegurarse de comprar el material de emporado del mismo color y tono que la existente en el resto de las paredes para evitar cambios bruscos en su apariencia.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

**b.9 Daño:** Desprendimiento de material de emporado en cerámica.

#### **b.9.1 Causas del daño:**

- Humedad.
- Material inadecuado o mala calidad del emporado.

**b.9.2 Signos y Síntomas:**

- Desprendimientos.

**b.9.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**b.9.3.1** Efectuar el repaso del material de emporado, para corregir pequeños defectos. Aplicar los siguientes pasos.

- Colocar diagonalmente el producto de emporado para que penetre totalmente en la junta.
- Esperar que seque.
- Limpiar con una esponja húmeda.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata si el daño ocurre, por cuanto a través de las juntas de la cerámica puede ingresar humedad generando mayores daños, se recomienda realizar un repaso del material de emporado cada 5 años.

**b.10 Daño: Daños en pintura.**

- Descascaramiento.
- Manchas.
- Ampollas.
- Líneas o fisuras en pintura.

**b.10.1 Causas del daño:**

- Mal uso.
- Pintura inadecuada.
- Superficie que servirá de base mal preparada.
- Mala aplicación de la pintura.
- Problemas de adherencia entre la pintura y la pared.
- Humedad.
- Grasa.
- Término de la vida útil de pintura.

**b.10.2 Signos y síntomas:**

- Desprendimiento de pintura.
- Presencia de puntos, rayas y manchas en general.

- Pintura decolorada.
- La pintura se abomba y empieza a desprenderse.

### **b.10.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

#### **b.10.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- Evitar los golpes, roces y el contacto con materiales cáusticos.
- Proteger los cantos de los muebles que estén en contacto con las paredes.
- No apoyar manos sucias, escaleras o artefactos que rocen o marquen las paredes pintadas y siempre considerar en el caso de apoyo de escaleras, proteger las mamposterías.
- Evitar que los niños rayen con esferográficos, pinturas, marcadores, etc.
- Si la pintura colocada es de tipo látex, limpiar las paredes con trapos húmedos por lo menos dos veces al año, con el fin de quitar el polvo y la grasa que aceleran el deterioro de la pintura.
- Para evitar la presencia de fisuras en la pintura colocar un producto de tipo elastomérico.
- Repintar cada 3 años.

**Responsable:** Propietario.

- Si se va pintar la vivienda por primera vez realizar lo siguiente:
  - ✓ Una vez enlucido, aplicar empaste en toda la superficie. En mamposterías no empastadas, la pintura se absorbe rápidamente generando un mayor consumo del producto y además su tiempo de vida útil se acorta.
  - ✓ Aplicar un sellador de superficie, como sellacril, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
  - ✓ Colocar al menos dos manos de pintura, la segunda mano deberá ser aplicada 4 horas después de la primera.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

#### **b.10.3.2 Mantenimiento correctivo:**

- Para repintar las paredes utilice el siguiente procedimiento:
  - ✓ Lijar y eliminar la pintura en mal estado.



- ✓ Si existe presencia de eflorescencias u hongos, aplicar lo descrito en el literal a.1.3.3.
- ✓ Limpiar la superficie. La mampostería debe estar libre de grasa, aceite, polvo, suciedad, humedad y otros contaminantes.
- ✓ Aplicar un sellador de superficie.
- ✓ Colocar al menos dos manos de pintura, la segunda mano deberá ser aplicada 4 horas después de la primera.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Este tipo de daño afecta a la apariencia de la vivienda y no a la funcionalidad de la misma, por tanto queda a criterio del propietario el momento de efectuar la reparación.

## **c. Cubierta**

### **c.1 Corrosión de estructura metálica**

#### **c.1.2 Causas del daño**

- Falta de recubrimiento anticorrosivo en el elemento.
- Deterioro de la pintura de protección.

#### **c.1.3 Signos y Síntomas:**

- Presencia de óxido color marrón. Falta de recubrimiento anticorrosivo en el elemento.

#### **c.1.4 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **c.1.4.1 Mantenimiento preventivo:**

- Si se va pintar la estructura metálica por primera vez realizar lo siguiente:
  - ✓ Lijar la superficie y retirar la grasa, polvo, aceite, suciedad, humedad y óxido suelto.
  - ✓ Aplicar una mano de antioxidante convertidor, como el producto antiox convertidor de pinturas Córdor.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata, para evitar la corrosión ya que la generación de óxido deteriora rápidamente el acero ocasionando daños estructurales.

- Aplicar cada dos años esmaltes o pinturas anticorrosivas.

**Responsable:** Propietario.

**c.1.4.2** Mantenimiento correctivo:

**c.1.4.2 .1** Si el óxido deterioró el espesor de las correas metálicas perforándolas, se recomienda la asistencia de un técnico para que analice la capacidad estructural del elemento y efectuar las acciones correctivas que el caso amerite.

**Responsable:** Técnico especializado.

**Aplicación:** Inmediata.

**c.1.4.2 .2** Para repintar la estructura metálica, realizar el siguiente procedimiento:

- Lijar la superficie deteriorada.
- Limpiar la grasa, polvo, aceite, suciedad, humedad de los elementos.
- Aplicar un relleno para tratar los huecos afectados con el óxido, dejar secar completamente.
- Colocar una mano de antioxidante convertidor, como el producto antiox convertidor de pinturas Cóndor.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**c.2 Filtración en cubierta de fibrocemento****c.2.1 Causas del daño:**

- Rotura de las planchas de cubierta o del cumbrero.
- Mal traslape de las planchas.
- El material instalado es poroso.

**c.2.2 Signos y síntomas:**

- Goteras puntuales en la vivienda.
- Se observa humedad en la superficie interior de la cubierta.

**c.2.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:****c.2.3.1** Mantenimiento Preventivo:

- Evitar caminar sobre la cubierta, esta es la causa principal de aparición de fisuras, por cuanto el peso del cuerpo causa la deformación de las planchas.

Si es necesario subirse al techo para limpieza o revisión de los elementos, caminar únicamente sobre los tornillos o clavos de fijación ya que bajo estos elementos están las correas que servirán para soportar el peso del cuerpo.

- Revisar periódicamente el estado de los clavos o tornillos que sujetan la cubierta, apretarlos y/o aplicar algún producto como tapa goteras o sello para techos.
- Evitar instalar antenas sobre los techos.
- Hacer una revisión visual de las planchas cada año, para verificar si existen piezas quebradas o con trizaduras.
- No colocar objetos pesados sobre la cubierta para sostener las planchas.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Cuando se requiera según lo indicado en cada ítem.

**c.2.3.2** Mantenimiento Correctivo:

**c.2.3.2.1** Si aparece una gotera, identificar el lugar y proceder a tapar el orificio o la fisura de la plancha con cinta tapagoteras, para ello limpiar y secar la superficie, cortar la banda a la longitud deseada, retirar el papel protector de la cinta y aplicarla presionando fuertemente sobre la superficie a reparar.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**c.2.3.2.2** Si las fisuras en la plancha o planchas de cubierta aparecen en más del 50% del área del elemento, estas deben ser cambiadas.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**c.2.3.2.3** Si se observa luz a través de los traslapes entre las planchas de cubierta, y además ingresa polvo o filtra agua, la cubierta está mal instalada. Contactar a un técnico para que verifique si se pueden levantar las planchas y reutilizar el material, o si se deben sustituir las planchas.

**Responsable:** Técnico capacitado y obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**c.2.3.2.4** Si después de llover, se observa humedad en toda o casi toda la superficie interior de la cubierta, es un indicio de que el material empleado es muy poroso. Las planchas deben ser sustituidas.

**Responsable:** Técnico capacitado y obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **c.3 Obstrucción de canalones**

#### **c.3.1 Causas del daño:**

- Acumulación de basura o desechos en los canalones o bajantes.

#### **c.3.2 Signos y Síntomas:**

- Desbordamiento de agua lluvia en los canalones.

#### **c.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **c.3.3.1 Mantenimiento Preventivo:**

- La vivienda siempre debe contar con canalones y bajantes en la cubierta para evitar la aparición de manchas de humedad en paredes.
- Limpiar los canalones al menos dos veces al año, o con más frecuencia si cerca de la vivienda existen árboles.
- La basura encontrada en los canalones, no debe ser desechada por las bajantes o se ocasionará un daño más grave.
- No utilizar los ganchos que sujetan las canaletas, para colgar ropa.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Según lo indicado en cada ítem.

##### **c.3.3.2 Mantenimiento Correctivo:**

- Sustituir los canalones y bajantes deteriorados.
- En caso de rotura de canalones metálicos, soldar si es posible o restituir el elemento deteriorado.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **d. Instalaciones Hidro-sanitarias**

#### **d.1 Daños en piezas sanitarias.**

##### **d.1.1 Rotura del lavamanos e inodoro:**

###### **d.1.1.1 Causas del daño:**

- Mal empotramiento de la pieza.
- Uso inadecuado.

###### **d.1.1.2 Signos y Síntomas:**

- Rotura parcial o total del elemento.

### **d.1.1.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas**

#### **d.1.1.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- No subirse ni apoyarse en el lavamanos o en el inodoro.
- No arrojar objetos a las piezas sanitarias.
- Utilizar las piezas para lo que fueron diseñadas.
- Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de las piezas sanitarias. Verificar que todos los pernos y arandelas estén completos, no aislados y correctamente ajustados.

**Responsable:** Propietario.

#### **d.1.1.3.2 Mantenimiento Correctivo:** Cambio integral del elemento.

**Responsable:** Obrero Calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **d.2 Obstrucción de desagües.**

#### **d.2.1 Causas del daño:**

- Desechos sólidos en el desagüe.
- Grasa o jabón adheridos al desagüe

#### **d.2.2 Signos y Síntomas:**

- Estancamiento de agua en el fregadero, lavamanos o inodoro.
- Desbordamiento de agua a través de sifones de piso.

### **d.2.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas**

#### **d.2.3.1 Mantenimiento Preventivo:**

- Lanzar agua caliente una vez por semana por el desagüe para mantenerlo libre de jabón, grasa y basura.
- Limpiar el desagüe una vez cada 6 meses, usando un limpiador de desagües no cáustico (sulfuro de cobre, o con base de hidróxido de sodio).
- No arrojar desechos sólidos a través de los desagües.
- Evitar eliminar grasas por el lavaplatos.
- Verificar que siempre exista rejillas en los sumideros de piso.

**Responsable:** Propietario.

#### **d.2.3.2 Mantenimiento correctivo.**

**d.2.3.2.1** Uso de la bomba manual para destapar caños, colocar un trapo húmedo en el orificio de nivel constante del fregadero o del lavamanos, colocar la copa de la

bomba manual sobre el desagüe, depositar una cantidad de agua suficiente para cubrir dicha copa, a continuación mover continuamente hacia arriba y hacia abajo el mango de la bomba para eliminar la obstrucción.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.2.3.2.2** En el caso de que la acción d.2.3.2.1 no funcione, se deberá desconectar los sifones de lavamanos y lavaplatos, y limpiarlos.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.2.3.2.3** En el caso de sumideros de piso y del desagüe del inodoro si no es efectiva la acción d.2.3.2.1, llamar a empresas que se encargan de efectuar trabajos de desobstrucción de redes utilizando equipo a presión adecuado.

**Responsable:** Empresas especializadas en este tipo de trabajos.

**Aplicación:** Inmediata.

### **d.3 Filtración en sifones de lavamanos y/o fregadero.**

#### **d.3.1 Causas del daño:**

- Daño de los empaques.
- Rotura del sifón.

#### **d.3.2 Signos y Síntomas:**

- Goteo de agua a través de las uniones en el caso de daño de empaques.
- Goteo de agua a través del sifón.

#### **d.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

d.3.3.1 Cambio de los empaques.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

d.3.3.2 Cambio del sifón.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **d.4 Daño en el sello del inodoro:**

#### **d.4.1 Causas del daño:**

- Mal empotramiento de la pieza.

- Término de la vida útil del sello.

#### **d.4.2 Signos y Síntomas:**

- Filtraciones entre la taza del inodoro y el piso.
- Salida de malos olores.
- Movimiento de la taza del inodoro

#### **d.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Reinstalar la pieza sanitaria de la siguiente forma:

- Retirar la pieza sanitaria.
- Si existe anillo de cera retirarlo y limpiar la base de la taza del inodoro y el piso
- Colocar un anillo de cera nuevo.
- Sellar con silicona fungicida la junta entre la taza del inodoro y el piso.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

#### **d.5 Daño en los sellos de silicona en el inodoro o en el lavamanos.**

##### **d.5.1 Causas del daño:**

- Mal uso del sello.
- Término de la vida útil del sello.

##### **d.5.2 Signos y Síntomas:**

- Rotura, despegue, perforación.

##### **d.5.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Revisar periódicamente los sellos de silicona. En caso que el sello tenga algún tipo de problema, debe ser reemplazado por completo por una silicona fungicida de la siguiente forma:

- Efectuar la limpieza de la junta eliminando contaminantes como aceite o grasa.
- Antes de inyectar el sellador asegurarse que la hendidura de la junta esté seca.
- Utilizar una pistola de calafatero y un tubo de sellador de silicona fungicida.
- Aplicar el sellador haciendo que penetre lo más posible en todo el perímetro.
- Retirar con el dedo el excedente.
- No utilizar la pieza sanitaria durante 24 horas hasta que fragüe la silicona.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Cada dos años o si se detecta algún tipo de deterioro el cambio debe ser inmediato.

## **d.6 Daño en grifería.**

### **d.6.1 Causas del daño:**

- Presencia de óxido de calcio que forma sedimentos y daña el cromado de las piezas.
- Falta de mantenimiento preventivo.
- Mal uso de la grifería.
- Daño del empaque.

### **d.6.2 Signos y Síntomas:**

- Rotura de las piezas.
- Desprendimiento del cromado de las piezas.
- Mal funcionamiento del elemento, no cierra correctamente y existe goteo constante de agua.
- Filtración del agua por la base de la grifería.

### **d.6.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

#### **d.6.3.1 Mantenimiento preventivo:**

**d.6.3.1.1** Limpiar el grifo, incluido el difusor o rejilla y secar después de utilizarlo, ya que los componentes del agua como la cal se acumulan en forma de sedimento, manchan y propician la pérdida del brillo del grifo.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diariamente.

**d.6.3.1.2** No utilizar productos abrasivos que contienen ácido y amoniacos para limpiar los grifos.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diariamente.

**d.6.3.1.3** Cuando cierre las llaves, no las apriete en exceso.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diariamente.

#### **d.6.3.2 Mantenimiento correctivo:**



**d.6.3.2.1** Si existe la presencia de sedimentos de cal en la grifería, utilizar un jabón neutro y una esponja para limpiar el grifo.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.6.3.2.2** Si hay presencia de agua en la base de la grifería, se deberá cambiar el empaque realizando el siguiente proceso:

- Cerrar la llave de paso.
- Colocar un trapo en la base del grifo.
- Con una llave de tuerca aflojar la base del grifo.
- Retirar las juntas gastadas o rotas.
- Colocar juntas nuevas recubiertas con vaselina.
- Colocar un trapo en la base e instalar nuevamente el grifo con cuidado de no forzar la tuerca al apretarla.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.6.3.2.3** Si las manijas de la grifería no cierran y abren correctamente, sustituir la pieza de acuerdo a lo indicado en el literal anterior.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

## **d.7 Daño en accesorios del inodoro.**



**d.7.1 Causas del daño:**

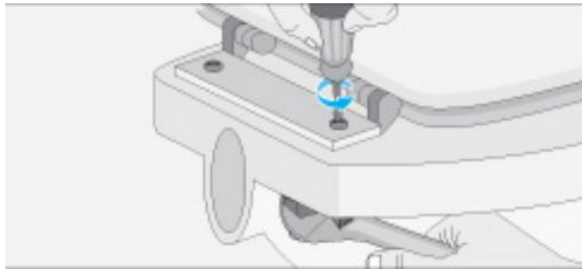
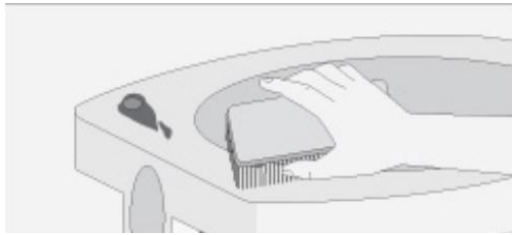
- Rotura de la tapa del inodoro, por golpes y peso excesivo.
- Término de la vida útil de los accesorios.

**d.7.2 Signos y Síntomas:**

- Filtración constante de agua del tanque a la taza.

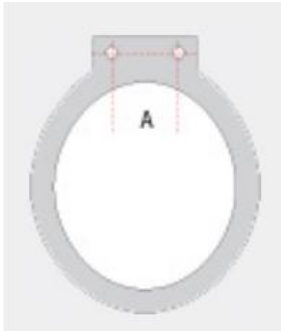
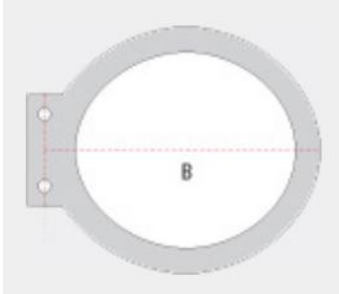
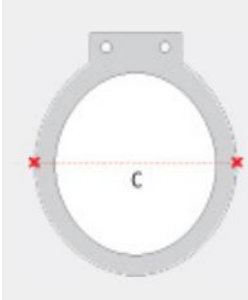
**d.7.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:****d.7.3 .1** Mantenimiento Correctivo:

**d.7.3 .1.1** Si la tapa del inodoro está rota o deteriorada es necesario su reemplazo, de acuerdo al siguiente procedimiento:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir las tapas plásticas o los protectores, si los tiene, con un destornillador.</li> <li>- Con una llave ajustable sujetar la tuerca del asiento que está debajo del borde de la taza.</li> <li>- Girar el tornillo superior con un destornillador.</li> <li>- Quitar el asiento viejo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar el área con una escobilla.</li> </ul>


Colocar el asiento antiguo sobre una hoja de papel, y trazar el contorno, incluyendo los conectores, así como la distancia entre ellos.

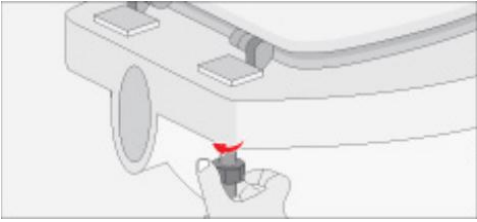
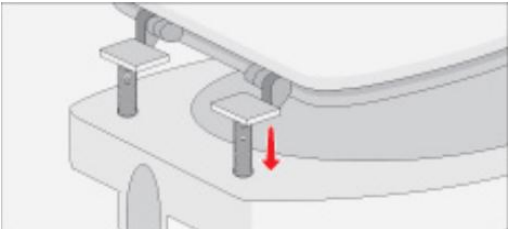
Tomar y anotar las 3 medidas que se explican a continuación:

	<p>Medir la distancia entre los ejes de las dos perforaciones donde se insertan las fijaciones del asiento.</p>
	<p>Medir la distancia de los ejes de las perforaciones donde se inserta el asiento, hasta el frente de la taza.</p>
	<p>Medir el ancho de la taza, en su punto más extendido.</p>

Considerar que existen dos tipos de asiento: ovalados y redondos. Asegúrese de elegir el correcto.

La manera en que están sujetos los asientos al inodoro varía mucho más: algunos fabricantes usan tornillos plásticos, otros ponen los tornillos adheridos al asiento y otros mezclan piezas plásticas con metálicas. Sin embargo, casi todos funcionan de la misma forma.

	<p>Poner los centradores en los orificios de su inodoro. Insertar el buje largo en el pasador del perno.</p>
---	--

	<p>Si los orificios del inodoro están a 15.5 cm usar el buje corto más el buje largo.</p> <p>Pasar el perno con los bujes puestos para unir las orejas de la tapa con las orejas del asiento</p>
	<p>Atornillar el hilo hasta el fondo de ambos conectores.</p> <p>Levantar todo el conjunto y ponerlo en los orificios del inodoro a través de los centradores plásticos que ya están en su lugar.</p> <p>Insertar la golilla por debajo y apretar la mariposa con la mano para fijar.</p> <p>Apretar un poco más con la fuerza de su mano. Después de unos días, volver a apretar.</p>

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediato.

**d.7.3 .1.2** Si el inodoro presenta descarga deficiente o lenta, realizar lo siguiente:

**d.7.3 .1.2.1** Verificar que el nivel del agua del tanque no esté por debajo de la marca señalada en el interior del tanque, caso contrario subir la posición de la bomba haciendo girar el tornillo de ajuste que se encuentra al extremo del brazo de palanca.

**Responsable:** Propietario.

**Intervención:** Inmediata.

**d.7.3 .1.2.2** Abrir completamente la válvula de suministro de agua.

**Responsable:** Propietario.

**Intervención:** Inmediata.

**d.7.3.1.2.3** Si las operaciones anteriores no funcionan, debe existir una rotura en uno de los accesorios internos del tanque y se deberán cambiar los elementos.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Intervención:** Inmediata.

**d.7.3.1.2.4** Si existe paso constante del agua del tanque a la taza, realizar lo siguiente:

**d.7.3.1.2.5** Verificar si el nivel del agua sobrepasa el indicado en el tanque, bajar la posición de la bomba haciendo girar el tornillo de ajuste que se encuentra al extremo del brazo de palanca.

**Responsable:** Propietario.

**Intervención:** Inmediata.

**d.7.3.1.2.6** Verificar si la válvula de salida (sapo) embona correctamente en la descarga de agua, caso contrario realizar lo siguiente:

- Quitar la tapa del tanque y colocarla sobre el piso.
- Observar si la válvula de salida no embona correctamente en la descarga.
- Aflojar con un desarmador el tornillo que hace la conexión entre la cadena y la válvula de salida.
- Retirar la pieza deteriorada
- Atornillar la nueva pieza y observar que al halar la cadena embone correctamente la válvula de salida.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.7.3.1.2.7** Si las operaciones anteriores no funcionan, debe existir una rotura en uno de los accesorios internos del tanque y se deberán cambiar los elementos

**Responsable:** Obrero calificado.

**Intervención:** Inmediata.

## **d.8 Daño en rejillas.**

### **d.8.1 Causas del daño:**

- Mal uso y falta de mantenimiento.

### **d.8.2 Signos y Síntomas:**

- Rotura del elemento.
- Rejilla obstruida.

### **d.8.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

#### **d.8.3.1** Mantenimiento preventivo:

**d.8.3.1.1** Limpiar diariamente las rejillas, es probable que durante el uso de los fregaderos, lavabos y sumideros de piso, se retengan materiales como grasa, cabellos, desperdicios de comida, etc.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diaria.

**d.8.3.1.2** Verificar que todos los sifones tengan rejillas, de no ser el caso realizar la reposición del elemento.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**d.8.3.2** Mantenimiento correctivo: En caso de que el elemento esté deteriorado realizar su reposición.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

## **d.9 Daños en tuberías de agua potable.**

### **d.9.1 Causas del daño:**

- Término de la vida útil.
- Mala instalación de la tubería.
- Mala calidad de la tubería.
- Excesiva presión.
- No se utiliza el tipo de material adecuado para instalaciones de agua caliente.
- Cristalización de la tubería expuesta al sol.

### **d.9.2 Signos y Síntomas:**

- Filtración de agua a través de paredes y piso.

### **d.9.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

#### **d.9.3.1** Mantenimiento preventivo:

- Proteger las tuberías de PVC expuestas al sol y a la intemperie con pintura de aceite de color reflectante, como el blanco brillante, así evitará que se cristalicen.
- Todas las instalaciones de agua potable poseen llaves de paso o de acceso general al sistema. Es recomendable que en períodos de ausencia prolongada de abastecimiento de agua o en el caso de que los habitantes de la vivienda se ausenten durante un largo período de tiempo, se cierre esta llave.

- No utilizar tuberías fabricadas o destinadas para aguas residuales o instalaciones eléctricas. Ninguna de estas tuberías está diseñada para trabajar bajo las presiones a las que lo hacen las tuberías de agua potable.
- Revisar semestralmente si existen fugas de agua potable, para detectarlas cerrar todas las llaves o grifos de la casa y revisar si el medidor registra consumo, de ser así proceder a revisar toda la instalación de agua potable para detectar la fuga y repararla.

**Responsable:** Propietario.

#### **d.9.3.2 Mantenimiento correctivo:**

- Si hay fuga de agua, cerrar la llave de paso y consultar en los planos de instalaciones para identificar la ubicación de las tuberías, así se evitará romper pisos y paredes en forma innecesaria. Se recomienda el cambio inmediato de la tubería.

**Responsable:** Obrero calificado

**Aplicación:** Inmediata.

### **d.10 Daños en tuberías de aguas servidas.**

#### **d.10.1 Causas del daño:**

- Obstrucción de la red interna de aguas servidas.
- Obstrucción de la caja de revisión y pozo séptico.
- Mala calidad de la tubería.
- Término de la vida útil de la tubería.
- Rotura de la tubería.

#### **d.10.2 Signos y Síntomas:**

- Desbordamiento de aguas servidas por los sifones.
- Filtración de aguas servidas.

#### **d.10.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **d.10.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- No arrojar al inodoro desechos sólidos como papel higiénico, toallas sanitarias, preservativos, empaques de pastillas, contenedores de pastas dentales y otros. Esta mala práctica genera la obstrucción del sistema.
- Evitar tirar desperdicios de comida, cáscaras de frutas, grasas y residuos aceitosos en el fregadero y en el lavabo.

- No verter productos corrosivos, en los inodoros, lavabos o fregaderos, ya que pueden dañar las tuberías y las juntas (uniones de los tubos).
- Verificar semestralmente si existen obstrucciones en la red de aguas servidas, para ello quitar la tapa de la caja de revisión y accionar el inodoro, observar que a la caja de revisión llega el agua del inodoro y luego su salida hacia la red de alcantarillado pública o pozo séptico.
- Es recomendable limpiar semestralmente la caja de revisión, para así remover acumulaciones de desperdicios, grasas y otros, que se acumulan en estos elementos y que eventualmente provocarán obstrucciones y malos olores.
- Si la vivienda tiene pozo séptico, limpiarlo una vez al año para evitar atascamientos o desbordamiento de desechos que obstruyan y estropeen el sistema de drenaje. De un pozo séptico se debe extraer solamente el 80.0% de su contenido, el resto se deja como semilla de bacterias activas para que el funcionamiento del sistema de tratamiento continúe, para ello deberá solicitar los servicios de una empresa calificada.

#### **d.10.3.2** Mantenimiento correctivo:

- Si hay obstrucción en el sistema interno de aguas servidas, lo recomendable es utilizar una varilla o algún sistema a presión para liberarlo.

**Responsable:** Empresa calificada.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si al efectuar la desobstrucción y limpieza de la red interna el problema persiste consultar en los planos de instalaciones para identificar la ubicación de las tuberías, así evitará romper pisos en forma innecesaria. Se recomienda el cambio inmediato de la tubería.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si el problema no es interno, posiblemente es la conexión a la red de alcantarillado la que se encuentra obstruida o deteriorada, por lo que deberá solicitar su reparación.

**Responsable:** Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.

**Aplicación:** Inmediata.



## **e. Instalaciones Eléctricas**

Los usuarios no deben manipular ni hacer ninguna modificación de la instalación eléctrica sin ayuda de un técnico especializado.

### **e.1 Recomendaciones generales para el mantenimiento preventivo y uso de las instalaciones eléctricas:**

- Colocar identificación en cada uno de los breakers del tablero, indicando a que circuito corresponde cada uno (iluminación o fuerza).
- Apagar o bajar los breakers, antes de realizar cualquier manipulación en la red.
- Desconectar todos los circuitos de la casa cada vez que los habitantes se ausenten por periodos prolongados.
- Conocer la ubicación del tablero de interruptores automáticos.
- Para modificar cualquier instalación eléctrica, llamar a un técnico especializado.
- Comprar artefactos eléctricos de bajo consumo.
- Mantener en buen estado los artefactos que usan electricidad: refrigeradores, televisores, radios, etc.
- No sobrecargar la red eléctrica haciendo funcionar al mismo tiempo varios artefactos de alto consumo (planchas, lavadoras, microondas, etc.).
- Cuando el corte de energía eléctrica sea externo bajar los breakers, con el fin de que una vez que se reponga el suministro los artefactos no se dañen ante el golpe de corriente.
- Si hay niños pequeños en la vivienda, instalar tapas plásticas en los módulos de enchufes, enseñarles a no tocar nunca las salidas de electricidad, los centros de alimentación de la luz, y todo artefacto que funcione con corriente eléctrica.
- En toda la casa, pero sobre todo en la cocina y el baño, evitar el contacto de la humedad con la instalación o los aparatos eléctricos. Hay zonas del baño, denominadas “volumen de prohibición” donde no puede haber ninguna toma de corriente (1 metro alrededor de la bañera o ducha y 2,25 metros de altura por encima de la misma).
- Evitar los golpes en los mecanismos y cuadros eléctricos.
- Desconectar los enchufes de la red con suavidad, no tirar del cable.

- Tener cuidado con los pequeños electrodomésticos que por su movilidad puedan permitir el contacto de sus partes eléctricas con el agua, para lavarlos, desconectarlos previamente de la corriente. Limpiar las partes eléctricas del aparato con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. Conectarlos a la electricidad una vez que se hayan secado.
- Limpiar los mecanismos y puntos de luz con paño seco.
- Verificar que todos los cajetines eléctricos tengan tapas de protección, de no ser el caso colocarlas, previo a la ejecución de estos trabajos desconectar los breakers respectivos.
- No limpiar el tablero principal, el técnico realizará la limpieza en su revisión periódica.
- Evitar las instalaciones directas, no realizar conexiones improvisadas.
- Tener siempre con tapa el tablero eléctrico.
- No dejar los pequeños electrodomésticos siempre conectados.
- No usar los pequeños electrodomésticos de baño y cocina con las manos húmedas o mojadas (máquinas de afeitar, secadores de pelo, batidoras, etc.).
- Desconectar el switch de la ducha eléctrica cuando no esté en uso.
- No dejar bombillos encendidos para que "crean que hay alguien en casa". No se puede saber en qué momento se podría sobrecalentar el sistema y se genere un incendio. Lo mejor es solicitar a una persona de confianza que vigile la casa regularmente, y que encienda solo las luces necesarias durante la noche, apagándolas en la mañana del día siguiente.
- Llamar a un técnico eléctrico para que realice un mantenimiento y revisión de las instalaciones cada 12 años.

## **e.2 Daños: Acometida**

- Cables expuestos.
- Cortocircuito.
- Daño del fusible del medidor.

### **e.2.1 Causas del daño:**

- Sobrecarga de aparatos eléctricos en un mismo tomacorriente.
- Manipulación de la acometida por una persona no calificada.

- Falta de cuidado y mantenimiento.
- Término de vida útil de los elementos de la acometida

### **e.2.2 Signos y Síntomas:**

- Corte de energía en la vivienda.

### **e.2.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Si en el momento de revisar los breakers en la caja central, todos están en posición de encendido y aun así, se tiene problemas de abastecimiento de energía, proceder a revisar el switch, ubicado a la par del medidor, ya que podría tener alguno de los fusibles quemados.

En caso de que sea así, llamar a un técnico especialista para que realice el cambio del fusible.

- Si existen cables descubiertos, llamar a un especialista para que realice la conexión de forma adecuada. El propietario no debe manipular directamente la acometida eléctrica.

## **e.3 Daños: Tablero**

- Tablero sin tapa de protección.
- Cables expuestos.
- Cortocircuito.

### **e.3.1 Causas del daño:**

- Sobrecarga de aparatos eléctricos en un mismo tomacorriente.
- Manipulación del tablero por una persona no calificada.
- Falta de cuidado y mantenimiento.
- Término de la vida útil de los elementos del tablero.

### **e.3.2 Signos y Síntomas:**

- Apagado automático de los breakers.

### **e.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Colocar cinta para conexiones eléctricas (cinta aislante), en aquellos cables que estén descubiertos, es decir, con las puntas de cobre libres, ya que si alguna persona, especialmente los niños, llegan a hacer contacto con los cables de la fase y el neutro, podrían electrocutarse.

- En caso que no haya corriente dentro de la casa, primeramente verificar si el problema se debió a un corte de energía por parte de la Empresa Eléctrica Quito, si el problema se detecta únicamente en la vivienda revisar si los breakers de la caja central se apagaron automáticamente. Si esto ocurre verificar lo siguiente:

- ✓ Revisar si varios aparatos están conectados a un mismo tomacorriente, si es un tomacorriente de dos entradas, está diseñado para que se conecte un máximo de dos aparatos eléctricos y si es un tomacorriente de una entrada, está diseñado para conectar un solo aparato. No utilizar regletas para incrementar el número de tomas eléctricas.

- ✓ Si no existen varios aparatos conectados a un mismo tomacorriente, o si después de desconectar los aparatos, el breaker continúa apagándose automáticamente, existen una falla del sistema eléctrico, posiblemente un cortocircuito.

No intentar mantener el breaker en la posición de encendido, esto puede ocasionar un incendio y la posible pérdida no solo de objetos sino de vidas.

Lo aconsejable es llamar a un técnico especialista.

#### **e.4 Daños en el sistema de iluminación.**

- Cables expuestos y cajetines sin tapas.
- Bombillo quemado.
- Tapa rota o sin tapa de protección.
- Fijación de tapas o cajetines sueltos.
- Boquilla rota.

##### **e.4.1 Causas del daño:**

- Falta de cuidado y mantenimiento.
- Término de vida útil del bombillo y boquilla.
- Mala manipulación.

##### **e.4.2 Signos y Síntomas:**

- No enciende el bombillo.

##### **e.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Cuando un bombillo no enciende, revíselo y ajústelo, algunas veces parece que se ha quemado, pero en realidad solo se ha aflojado.

- En caso de que los bombillos estén debidamente sujetos y aun así no encienden, verificar si existe problema con el tablero de acuerdo a lo descrito en el literal e.3.3.
- Si todo está bien, entonces el bombillo está quemado. Poner en posición de apagado el interruptor y sustituir el bombillo. Lo recomendable es utilizar bombillos de un máximo de 60W (watts) para las zonas internas de la casa.
- Colocar cinta aislante en aquellos cables que estén descubiertos.
- Revisar periódicamente que las tapas de los cajetines tengan todos los tornillos y ajustarlos de ser necesario.
- Sustituir las tapas de los cajetines que estén deterioradas.
- Sustituir las boquillas que estén deterioradas, previo a la ejecución de este trabajo desconectar el breaker correspondiente a iluminación.

#### **e.5 Daños en tomacorrientes e interruptores.**

- Cables expuestos y cajetines sin tapas.
- Tapa rota o sin tapa de protección.
- Fijación de tapas o cajetines sueltos

##### **e.5.1 Causas del daño:**

- Falta de cuidado y mantenimiento.
- Término de la vida útil del tomacorriente y/o interruptor.
- Mala manipulación.

##### **e.5.2 Signos y Síntomas:**

- No enciende el bombillo por daño del interruptor.
- No encienden los aparatos eléctricos conectados al tomacorriente.
- Presencia de chispas al encender un interruptor o al conectar un aparato a un tomacorriente.

##### **e.5.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Revisar periódicamente que las tapas de los interruptores y tomacorrientes tengan todos los tornillos y ajustarlos de ser necesario.
- Sustituir las tapas de los interruptores y tomacorrientes que estén deterioradas.

- No manipular los tomacorrientes o interruptores que no funcionan correctamente, llamar a un técnico especializado para que revise el sistema y lo arregle.

## **f. Carpintería Metálica.**

### **f.1 Daño: Corrosión en ventanas, protecciones de ventanas y puertas.**

#### **f.1.2 Causas del daño:**

- Falta de recubrimiento anticorrosivo en el elemento.
- Deterioro de la pintura de protección.

#### **f.1.3 Signos y Síntomas:**

- Presencia de óxido color marrón. Falta de recubrimiento anticorrosivo en el elemento.

#### **f.1.4 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**f.1.4.1** Mantenimiento preventivo: Para repintar la estructura metálica, realizar el siguiente procedimiento:

- ✓ Lijar la superficie deteriorada.
- ✓ Limpiar la grasa, polvo, aceite, suciedad, humedad de los elementos.
- ✓ Aplicar un relleno para tratar los huecos afectados con el óxido, dejar secar completamente.
- ✓ Colocar una mano de antioxidante convertidor, como el producto antiox convertidor de pinturas Córdor.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata cuando aparece óxido y como mantenimiento preventivo, pintar cada 2 años.

**f.1.4.2** Mantenimiento correctivo: Si el óxido deterioró el espesor del elemento perforándolo, se recomienda cambiar toda la pieza oxidada o al menos las partes atacadas por el óxido.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

### **f.2 Daño: Vidrio roto.**

#### **f.2.1 Causas del daño:**

- Golpes o esfuerzos bruscos.
- Desprendimiento del sello ubicado entre el vidrio y el marco.
- Cambios bruscos de temperatura.

#### **f.2.2 Signos y Síntomas:**

- Fisuras o rotura.

#### **f.2.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **f.2.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- Evitar someter puertas y ventanas que contengan vidrios a golpes o esfuerzos bruscos.
- Limpiar mensualmente los vidrios con agua jabonosa, preferentemente tibia, y secarlos. No se deben fregar con trapos secos ya que el cristal se raya.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Según lo indicado en cada ítem.

##### **f.2.3.2 Mantenimiento correctivo:** Ante la rotura de un vidrio aplicar el siguiente procedimiento:

- Utilizar guantes protectores, y comenzar a sacar los trozos de vidrio que quedaron aún prisioneros en el marco.
- Con un destornillador sacar la silicona o la masilla según lo que se haya empleado.
- Barrer el área de trabajo cuidadosamente dado que es probable que se encuentren restos de vidrio, polvo, masilla o silicona.
- Tomar las medidas interiores de la ventana para comprar el nuevo vidrio: ancho, altura y diagonales.
- Colocar la silicona en todo el recorrido de apoyo del vidrio.
- Apoyar el vidrio cuidadosamente hasta encajar perfectamente sobre el marco ya con silicona, y una vez ubicado hacer un poco de presión, hasta ver a través del vidrio que la silicona está en la línea del marco.
- Colocar una nueva pasada de silicona ésta vez sobre la línea del vidrio y el marco y comenzar a colocar las varillas de sostén presionando un poco para distribuir bien la silicona.

- Retirar los excedentes de silicona por ambos lados del vidrio, y repasar con un paño con alcohol para darle una limpieza final. La silicona, tiene como ventaja, que es transparente, seca rápido, y deja un trabajo mejor terminado.
- Si el procedimiento es con masilla el colocado es el mismo, lo que puede variar es el tiempo de secado.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**f.3 Daño:** Mala sujeción del vidrio.

**f.3.1 Causas del daño:**

- Incorrecta colocación del sello.
- Término de la vida útil del sello.

**f.3.2 Signos y síntomas:**

- Movimiento del vidrio.
- Desprendimiento del sello.

**f.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Revisar periódicamente los sellos de silicona. En caso de que el sello tenga algún tipo de problema, debe ser reemplazado por completo por una silicona como Sikasil-AC de la siguiente forma:

- Efectuar la limpieza de la junta eliminando contaminantes como aceite o grasa.
- Antes de inyectar el sellador asegurarse que la hendidura de la junta esté seca.
- Utilizar una pistola de calafatero y un tubo de sellador de silicona.
- Aplicar el sellador haciendo que penetre lo más posible en todo el perímetro.
- Retirar con el dedo el excedente.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Cada dos años o si se detecta algún tipo de deterioro el cambio debe ser inmediato.

**f.4 Daños en bisagras.**

- Oxidación del elemento.
- Rotura de la bisagra.

**f.4.1 Causas de los daños**

- Falta de lubricación periódica de las bisagras.



- Puertas o ventanas que se cierran con demasiada fuerza.

#### **f.4.2 Signos y síntomas:**

- Las puertas o ventanas hacen mucho ruido cuando se abren o se cierran.
- Las puertas o ventanas están desplomadas o descuadradas.

#### **f.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **f.4.3 .1 Mantenimiento preventivo:**

- Lubricar las bisagras con aceite mineral cada seis meses para garantizar su correcta operación y protección de la corrosión y acumulación de polvo. No utilizar aceite de cocina, manteca, aceite vegetal o mantequilla, ni grasa para este fin.
- Evitar tirar las puertas o ventanas para cerrarlas, esto provocará que se aflojen las bisagras.

**Responsable:** Propietario

**Aplicación:** Según lo indicado en cada ítem.

##### **f.4.3 .2Mantenimiento correctivo:**

- Si se escucha ruido al abrir o cerrar las puertas y ventanas aplicar una cantidad moderada de aceite mineral en las bisagras, luego abrir y cerrarla puerta hasta que el ruido desaparezca.

**Responsable:** Propietario

**Aplicación:** Inmediata

##### **f.4.3.3Si se rompió el elemento, se recomienda cambiar toda la pieza.**

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

#### **f.5 Daño:** Infiltración de agua, viento y ruido por la ventana.

##### **f.5.1 Causas del daño:**

- Mala colocación del marco de la ventana.
- Desprendimientos de la masilla entre el marco de la ventana y la pared.

##### **f.5.2 Signos y Síntomas:**

- Ingreso de agua, viento y ruido.

##### **f.5.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**f.5.3.1** Se recomienda rellenar los espacios con masilla o cinta selladora de tal manera que se cubran los espacios entre la mampostería y el marco de la ventana.

- Con un paño seco, retirar el polvo de la superficie sobre la cual se va a aplicar la cinta selladora.
- Cortar un trozo de cinta de un largo ligeramente mayor al requerido.
- Desprender un sector de la protección del sello autoadhesivo y empezar a aplicarlo.
- A medida que se avanza se desprende el resto de la protección y presiona la cinta con los dedos para fijarla a la superficie.
- Cortar el excedente de cinta.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**f.5.3.2** Retirar cuidadosamente el marco y el vidrio de la ventana, rellenar y alisar los filos de la abertura de la ventana de tal manera que el marco entre con las medidas exactas, seguir el procedimiento de instalación de vidrios descrito en el literal f.2.3.2.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**f.6 Daño:** En las manijas de las ventanas.

**f.6.1 Causas del daño:**

- Mal uso del elemento.

**f.6.2 Signos y Síntomas:**

- Rotura o mal funcionamiento del elemento.
- Oxidación.

**f.6.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**f.6.3.1** Como mantenimiento preventivo mantener las manijas libres de tierra acumulada y suciedad para obtener un buen funcionamiento.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diario.

**f.6.3.2** Mantenimiento correctivo:

- Lubricar con aceite mineral la manija, si esta no gira correctamente.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

- Reemplazar el elemento deteriorado.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**f.7 Daño:** Puerta desplomada y/o torcida.

**f.7.1 Causas del daño:**

- Mal uso del elemento.

**f.7.2 Signos y Síntomas:**

- El elemento no cierra correctamente.
- Visualmente presenta ondulaciones.

**f.7.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Se debe retirar el elemento y si es posible corregir los daños, caso contrario cambiar el elemento.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Si afecta la funcionalidad de la puerta el cambio es inmediato, si es por estética queda a criterio del propietario.

**f.8 Daño:** Infiltración de agua, viento y ruido por la puerta.

**f.8.1 Causas del daño:**

- Mala colocación de la puerta.
- Puerta muy pequeña para la abertura dejada en la mampostería.

**f.8.2 Signos y Síntomas:**

- Ingreso de agua, viento y ruido.

**f.8.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

- Retirar el elemento.
- Bajar el dintel de la puerta.
- Colocar la puerta tomando en cuenta que la separación entre los bordes de la puerta con el piso terminado y el dintel debe ser máximo de 1.00 cm.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**f.9 Daños en cerraduras.**

- Oxidación del elemento.
- Faltan elementos de sujeción.
- Los elementos de sujeción están sueltos.

- Rotura de la cerradura.
- El pestillo de la cerradura no encaja correctamente en la hendidura del marco.

#### **f.9.1 Causas del daño:**

- Falta de lubricación y limpieza del elemento.
- Puertas que se cierran con demasiada fuerza.

#### **f.9.2 Signos y síntomas:**

- El llavín de la cerradura no da vuelta y no abre por falta de lubricación, por acumulación de polvo y corrosión en los elementos internos de la cerradura.
- No gira la perilla de la cerradura.
- No funciona el seguro de la cerradura.

#### **f.9.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

##### **f.9.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- Lubricar regularmente el llavín de la cerradura.
- Limpiar frecuentemente las cerraduras utilizando paños suaves. No utilizar materiales abrasivos como esponjas de aluminio o pulidores.
- Revisar periódicamente que los tornillos de las cerraduras estén correctamente ajustados.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** De acuerdo a lo indicado en cada ítem.

##### **f.9.3.2 Mantenimiento correctivo:**

- Si el llavín no funciona aplicar una cantidad moderada de aceite mineral en el orificio por donde entra la llave, esperar unos minutos e intentar girar el llavín. Si este procedimiento no funciona, lo recomendable es llamar a un obrero calificado para no causar daños severos en la cerradura.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si se observan tornillos flojos en las cerraduras, proceder a ajustarlos y reemplazar aquellos que estén aislados.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si está dañado el mecanismo de cierre de la cerradura, cambiar el elemento.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si no encaja el pestillo de la cerradura en la hendidura del marco, se deberá reinstalar la cerradura.

**Responsable:** Obrero calificado

**Aplicación:** Inmediata

**g. Carpintería de madera.**

**g.1 Daño:** Puertas torcidas, pandeadas, resquebrajadas o desplomadas.

**g.1.1 Causas del daño:**

- Madera húmeda.
- Golpes y cierres bruscos de las puertas.

**g.1.2 Signos y Síntomas:**

- La puerta no cierra correctamente.
- Se observan deformaciones en la puerta.

**g.1.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

Retirar el elemento y verificar si se pueden realizar reparaciones, caso contrario se deberá instalar un nuevo elemento.

**Responsable:** Obrero calificado.

**Aplicación:** Inmediata.

**g.2 Daño:** Puertas manchadas de grasa.

**g.2.1 Causas del daño:**

- Falta de limpieza de las puertas.
- Salpicaduras de grasa.

**g.2.2 Signos y síntomas:**

- Presencia de manchas.

**g.2.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**g.2.3.1 Mantenimiento preventivo:**

- Lacar las puertas para evitar que la mancha penetre en la madera.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata si la puerta no tiene recubrimiento y periódicamente renovar cada 5 años el barnizado de la puerta.

**g.2.3.2 Mantenimiento correctivo:**

- Las manchas de grasa pueden ser removidas al limpiar con aceite para muebles de madera.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

**g.3 Daño:** Puertas deterioradas por la presencia de humedad.

**g.3.1 Causas del daño:**

- Humedad en la vivienda.
- Falta de recubrimiento.

**g.3.2 Signos y síntomas:**

- Manchas de color negro o verdoso en el elemento por presencia de hongos.

**g.3.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**g.3.3.1** Mantenimiento preventivo: se deben lacar las puertas para evitar que la humedad penetre en la madera y manche la puerta.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata si la puerta no tiene recubrimiento y periódicamente renovar cada 5 años el barnizado de la puerta.

**g.3.3.2** Mantenimiento correctivo: se debe retirar el elemento y verificar si se pueden realizar reparaciones, caso contrario se deberá instalar una nueva puerta.

**Responsable:** Obrero calificado

**Aplicación:** Inmediata

**g.4 Daño:** Puertas apolilladas.

**g.4.1 Causas del daño:**

- Presencia de polilla.

**g.4.2 Signos y síntomas:**

- Presencia de agujeros en la puerta.
- Se encuentra cerca del elemento un polvo amarillento de textura granulada similar al aserrín.

**g.4.3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**g.4.3.1** Mantenimiento preventivo:

- Colocar un tratamiento contra insectos y hongos.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Cada 10 años.

- Corregir los problemas de humedad en la vivienda y ventilar las habitaciones, ya que la presencia de humedad propicia el crecimiento de plagas en la madera.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Diario.

**g.4.3.2** Como mantenimiento correctivo se debe retirar el elemento y verificar si se pueden realizar reparaciones, caso contrario se deberá instalar una nueva puerta.

**Responsable:** Obrero calificado

**Aplicación:** Inmediata

**g.5 Daño:** Bisagras

- Oxidación del elemento.
- Faltan elementos de sujeción.
- Los elementos de sujeción de las bisagras están sueltos.
- Rotura de la bisagra.

**g.5 .1 Causas del daño:**

- Falta de lubricación periódica de las bisagras.
- Puertas que se cierran con demasiada fuerza.

**g.5 .2 Signos y síntomas:**

- La puerta hace mucho ruido cuando se abre o se cierra.
- La puerta está desplomada.

**g.5 .3 Acciones de mantenimiento preventivo o acciones correctivas:**

**g.5 .3.1** Mantenimiento preventivo:

- Lubricar las bisagras de las puertas con aceite mineral cada seis meses para garantizar su correcta operación, protección de la corrosión y acumulación de polvo. No utilizar aceite de cocina, manteca, aceite vegetal o mantequilla, ni grasa para este fin.
- Revisar periódicamente que los tornillos de las bisagras estén ajustados.
- Evitar tirar las puertas para cerrarlas, esto provocará que se aflojen las bisagras, que se presenten fallas en los marcos y en las cerraduras de la puerta,

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Según lo indicado en cada ítem.

**g.5 .3.2** Mantenimiento correctivo

- Si se escucha ruido al abrir o cerrar las puertas, aplicar una cantidad moderada de aceite mineral en las bisagras, luego abrir y cerrar la puerta hasta que el ruido desaparezca.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

- Si se aflojan los tornillos que unen las bisagras al marco de la puerta, atornillar fuertemente los tornillos en el marco, tanto de la parte que está sujeta a la misma como de la parte que está sujeta al marco, sustituir aquellos tornillos que estén aislados. Si se observa que faltan tornillos en las bisagras colocarlos.

**Responsable:** Propietario.

**Aplicación:** Inmediata.

### 5.3. CRONOGRAMA VALORADO DE MANTENIMIENTO

Tomando en consideración el desempeño de los diferentes materiales que conforman los acabados e instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas de las viviendas del MIDUVI, se planteó un cronograma de intervención de acciones de mantenimiento preventivas para un periodo de 20 años, que es el tiempo de vida útil de la vivienda considerada en esta investigación. Los tiempos de vida útil de los materiales están acordes a lo descrito en el acápite 4.3.2.5.

Se identificaron las acciones de mantenimiento a efectuar, para cada una de ellas se realizó un análisis de precios unitarios utilizando costos de materiales de acuerdo a lo publicado por la Cámara de Construcción de Quito de marzo de 2013 y la mano de obra acorde a los salarios mínimos sectoriales del año 2013 publicado por el Ministerio de Relaciones Laborales.

Los valores obtenidos en el análisis de precios unitarios fueron proyectados anualmente durante un periodo de 20 años y como tasa de crecimiento la inflación correspondiente abril de 2013, de acuerdo a la información otorgada por el Banco Central del Ecuador.

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$VF = VP*(1+i)^n$$

VF: Flujo de caja en un futuro determinado.

i: inflación



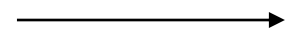
n: Cantidad de periodos que existe hasta un momento determinado en el futuro.

Los análisis de precios unitarios se adjuntan en el Anexo 6.

**TABLA 17:**  
**CRONOGRAMA VALORADO DE MANTENIMIENTO**

ACCIÓN DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	VOLÚMENES DE OBRA VIVIENDA TIPO	COSTO UNITARIO	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<b>PISOS</b>																											
Limpieza de terreno aledaño a vivienda	m2	48.00	0.11	# DE INTERVENCIONES	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
				COSTO TOTAL	15.84	16.81	17.32	17.85	18.39	18.95	19.52	20.11	20.72	21.35	22.00	22.66	23.35	24.06	24.79	25.54	26.31	27.11	27.93	28.78			
Limpieza de cerámica	m2	2.60	0.12	# DE INTERVENCIONES	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00		
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60
				COSTO TOTAL	8.11	8.61	8.87	9.14	9.42	9.70	10.00	10.30	10.61	10.93	11.26	11.61	11.96	12.32	12.69	13.08	13.47	13.88	14.30	14.74			
Reemporado de la cerámica	m2	2.60	0.83	# DE INTERVENCIONES					1.00					1.00					1.00					1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO					2.60							2.60					2.60					2.60	
				COSTO TOTAL					2.51							2.91					3.38					3.92	
Reposición de cerámica	m2	2.60	19.31	# DE INTERVENCIONES										1.00										1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													2.60									2.60	
				COSTO TOTAL													67.67										91.21
<b>MAMPOSTERIA</b>																											
Limpieza de cerámica	m2	9.49	0.12	# DE INTERVENCIONES	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00		
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74	246.74
				COSTO TOTAL	29.61	31.43	32.38	33.36	34.37	35.42	36.49	37.60	38.73	39.91	41.12	42.36	43.65	44.97	46.33	47.74	49.18	50.67	52.21	53.79			
Pintura de paredes exteriores	m2	60.12	5.46	# DE INTERVENCIONES			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00				1.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO			60.12			60.12			60.12			60.12			60.12			60.12			60.12		
				COSTO TOTAL			359.01			392.64			429.42			469.65			513.65			561.77			601.20		
Pintura de paredes interiores	m2	91.90	5.46	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12		60.12	
				COSTO TOTAL		348.45		369.88		392.64		416.79		442.43		469.65		498.54		529.21		561.77		596.33		632.91	
Reemporado de la cerámica	m2	9.49	0.83	# DE INTERVENCIONES					1.00					1.00					1.00					1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO					9.49							9.49					9.49				9.49		
				COSTO TOTAL					9.14							10.62					12.33				14.31		
Reposición de cerámica	m2	9.49	19.31	# DE INTERVENCIONES										1.00										1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													9.49								9.49		
				COSTO TOTAL													246.99									332.91	
<b>CUBIERTA</b>																											
Limpieza de planchas de cubierta	m2	42.29	0.23	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	84.58	
				COSTO TOTAL	19.45	20.65	21.28	21.92	22.58	23.27	23.97	24.70	25.45	26.22	27.01	27.83	28.68	29.55	30.44	31.36	32.31	33.29	34.30	35.34			
Reposición de planchas de cubiertas	u	1.00	19.03	# DE INTERVENCIONES			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00				1.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
				COSTO TOTAL			20.81			22.76			24.89			27.23			29.78			32.57			35.71		
Limpieza de canalones y bajantes	m	16.68	0.28	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	33.36	
				COSTO TOTAL	9.34	9.92	10.22	10.53	10.84	11.17	11.51	11.86	12.22	12.59	12.97	13.36	13.77	14.19	14.62	15.06	15.52	15.99	16.47	16.97			
Pintura de estructura metálica	m2	10.94	5.24	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94		10.94	
				COSTO TOTAL		60.85		64.60		68.57		72.79		77.27		82.02		87.06		92.42		98.11		104.14			
Pintura canales y bajantes de agua	m2	12.51	5.24	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51		12.51	
				COSTO TOTAL		69.59		73.87		78.41		83.23		88.35		93.79		99.56		105.68		112.19		119.09			
Reposición de fijaciones de canaletas de agua lluvia	u	16.00	1.27	# DE INTERVENCIONES																				1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																						16.00	
				COSTO TOTAL																						32.76	
Reposición de canales y bajantes de agua	m	16.68	14.86	# DE INTERVENCIONES																				1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																						16.68	
				COSTO TOTAL																						399.61	

Continúa



ACCIÓN DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	VOLÚMENES DE OBRA VIVIENDA TIPO	COSTO UNITARIO	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
<b>INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS</b>																												
Limpieza de las piezas sanitarias	u	3.00	0.25	# DE INTERVENCIONES	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	
				COSTO TOTAL	39.00	41.40	42.65	43.95	45.28	46.65	48.06	49.52	51.02	52.57	54.16	55.80	57.49	59.23	61.03	62.88	64.78	66.74	68.77	70.85				
Cambio de anillo de cera del inodoro	u	1.00	4.69	# DE INTERVENCIONES										1.00										1.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													1.00										1.00	
				COSTO TOTAL													6.32										8.52	
Cambio de accesorios del tanque del inodoro	glb	1.00	19.14	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													1.00										1.00	
				COSTO TOTAL													25.80											34.77
Cambio de tapa de de inodoro	u	1.00	40.38	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													1.00										1.00	
				COSTO TOTAL													54.43											73.36
Cambio de llaves de abasto de las piezas sanitarias	u	3.00	23.69	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													3.00											3.00
				COSTO TOTAL													95.79											129.11
Cambio del sello de silicona del lavamanos y del inodoro	m	2.00	1.17	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00		2.00	2.00	2.00
				COSTO TOTAL		2.48		2.64		2.80		2.97		3.15		3.35		3.55		3.77		4.00		4.25		4.50		4.75
Limpieza de sifones mediante vertido de agua caliente	u	5.00	0.02	# DE INTERVENCIONES	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
				COSTO TOTAL	5.20	5.52	5.69	5.86	6.04	6.22	6.41	6.60	6.80	7.01	7.22	7.44	7.67	7.90	8.14	8.38	8.64	8.90	9.17	9.45				
Limpieza de las rejillas de los sifones	u	5.00	0.02	# DE INTERVENCIONES	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	
				COSTO TOTAL	5.20	5.52	5.69	5.86	6.04	6.22	6.41	6.60	6.80	7.01	7.22	7.44	7.67	7.90	8.14	8.38	8.64	8.90	9.17	9.45				
Cambio de rejillas de sifones	u	5.00	3.98	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													5.00										5.00	
				COSTO TOTAL													26.03											36.15
Limpieza de la grifería	u	3.00	0.01	# DE INTERVENCIONES	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00	365.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	1095.00	
				COSTO TOTAL	10.95	11.62	11.98	12.34	12.71	13.10	13.49	13.90	14.32	14.76	15.21	15.67	16.14	16.63	17.13	17.65	18.19	18.74	19.31	19.89				
Cambio de grifos	u	3.00	49.54	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													3.00										3.00	
				COSTO TOTAL													200.32											269.99
Pintura de tuberías de PVC expuestas al sol	m	4.00	0.21	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00	4.00	
				COSTO TOTAL		0.89		0.95		1.00		1.07		1.13		1.20		1.28		1.35		1.44		1.53		1.61		1.69
Limpieza de la caja de revisión	u	1.00	2.06	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
				COSTO TOTAL	4.12	4.37	4.51	4.64	4.78	4.93	5.08	5.23	5.39	5.55	5.72	5.89	6.07	6.26	6.45	6.64	6.84	7.05	7.26	7.48				
Limpieza de pozo séptico	u	1.00	46.52	# DE INTERVENCIONES	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
				COSTO TOTAL	46.52	49.38	50.88	52.42	54.01	55.64	57.33	59.07	60.86	62.70	64.60	66.56	68.58	70.65	72.79	75.00	77.27	79.61	82.03	84.51				
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>																												
Revisión de las instalaciones eléctricas	glb	1.00	300.00	# DE INTERVENCIONES																				1.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																							1.00	
				COSTO TOTAL																								429.23
Cambio de tablero	u	1.00	62.88	# DE INTERVENCIONES																					1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																								1.00
				COSTO TOTAL																								
Cambio de boquillas e interruptores	u	6.00	19.81	# DE INTERVENCIONES																					1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																								6.00
				COSTO TOTAL																								
Cambio de focos	u	6.00	1.00	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	
				COSTO TOTAL	12.00	12.74	13.12	13.52	13.93	14.35	14.79	15.24	15.70	16.17	16.66	17.17	17.69	18.23	18.78	19.35	19.93	20.54	21.16	21.80				
Cambio de tomacorrientes	u	7.00	24.76	# DE INTERVENCIONES																					1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																								7.00
				COSTO TOTAL																								
Cambio de conexión de ducha eléctrica	u	1.00	19.52	# DE INTERVENCIONES					1.00					1.00					1.00						1.00			
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																								

ACCIÓN DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	VOLUMENES DE OBRA VIVIENDA TIPO	COSTO UNITARIO	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>																													
Pintura de puertas	m2	1.89	9.55	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89		1.89			
				COSTO TOTAL		19.16		20.34		21.59		22.92		24.33		25.82		27.41		29.10		30.89		32.79		34.79			
Pintura de marcos de ventanas	m2	4.24	1.03	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24			
				COSTO TOTAL		4.64		4.92		5.22		5.55		5.89		6.25		6.63		7.04		7.47		7.93		8.41			
Pintura de protecciones de ventanas	m2	4.24	5.16	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24		4.24			
				COSTO TOTAL		23.22		24.65		26.17		27.78		29.49		31.30		33.23		35.27		37.44		39.75		42.21			
Limpieza de los vidrios	m2	4.24	0.43	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48	8.48			
				COSTO TOTAL	3.65	3.87	3.99	4.11	4.23	4.36	4.49	4.63	4.77	4.91	5.06	5.22	5.38	5.54	5.71	5.88	6.06	6.24	6.43	6.62	6.81	7.01			
Revisión y reposición de sellos de ventanas	m	36.00	0.37	# DE INTERVENCIONES		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00		36.00			
				COSTO TOTAL		14.14		15.01		15.93		16.91		17.95		19.06		20.23		21.47		22.80		24.20		25.67			
Lubricación de bisagras	u	13.00	0.03	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00			
				COSTO TOTAL	0.78	0.83	0.85	0.88	0.91	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05	1.08	1.12	1.15	1.18	1.22	1.26	1.30	1.33	1.38	1.42	1.46	1.50			
Reposición de piezas de sujeción de las bisagras	u	13.00	0.43	# DE INTERVENCIONES																									
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																									
				COSTO TOTAL																									
Reposición de bisagras	u	13.00	2.39	# DE INTERVENCIONES																									
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																									
				COSTO TOTAL																									
Lubricación de cerraduras	u	4.00	0.15	# DE INTERVENCIONES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00		
				COSTO TOTAL	1.20	1.27	1.31	1.35	1.39	1.44	1.48	1.52	1.57	1.62	1.67	1.72	1.77	1.82	1.88	1.93	1.99	2.05	2.12	2.18	2.25	2.31	2.38		
Reposición de piezas de sujeción de las cerraduras	u	4.00	0.33	# DE INTERVENCIONES																									
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																									
				COSTO TOTAL																									
Reposición de cerraduras	u	4.00	25.03	# DE INTERVENCIONES																									
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO																									
				COSTO TOTAL																									
<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>																													
Lacado de puertas	m2	5.04	17.62	# DE INTERVENCIONES					1.00					1.00					1.00					1.00					
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO					5.04								5.04					5.04					5.04		
				COSTO TOTAL					103.10								119.69					138.96					161.33		
Tratamiento de puertas contra insectos	m2	5.04	4.47	# DE INTERVENCIONES										1.00											1.00				
				CANTIDAD TOTAL/ AÑO													5.04										5.04		
				COSTO TOTAL													30.37										40.93		
<b>COSTO DE INVERSIÓN ANUAL</b>					210.97	767.37	646.25	814.58	382.34	1319.13	260.00	917.88	824.58	1835.25	292.97	2515.10	310.99	1127.56	1079.29	1820.47	350.43	1920.76	371.99	2509.76					
<b>COSTO DE INVERSIÓN ACUMULADO</b>					210.97	978.34	1624.60	2439.17	2821.51	4140.65	4400.65	5318.53	6143.11	7978.36	8271.33	10786.42	11097.42	12224.98	13304.27	15124.75	15475.18	17395.94	17767.93	20277.70					

Con el propósito de comparar los costos de mantenimiento con la inversión en la construcción de la vivienda, se calculó un presupuesto actual de la vivienda, los materiales empleados dentro del análisis cumplen con las especificaciones exigidas por el MIDUVI y el mínimo tiempo de vida útil indicado en la Tabla No. 4-12. El valor actual de la vivienda es de \$ 11,563.59 dólares.

**TABLA 18**  
**PRESUPUESTO DE VIVIENDA TIPO DEL MIDUVI (AÑO 2013)**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO USD	PRECIO TOTAL USD
<b>PRELIMINARES</b>					
1	ZANJA PERIMETRAL PARA AISLAMIENTO DE HUMEDAD	m	24.00	14.70	352.80
2	REPLANTEO Y NIVELACION	m <sup>2</sup>	39.36	1.13	44.48
3	EXCAVACION ESTRUCTURA MENORES	m <sup>3</sup>	5.93	9.23	54.73
4	DÉSALOJO DE TIERRA	m <sup>3</sup>	7.12	3.51	24.99
5	RELLENO SUELO NATURAL	m <sup>3</sup>	5.93	3.63	21.53
<b>ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO</b>					
6	REPLANTILLO H.S. 180 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.15	107.13	16.07
7	PLINTOS HORMIGON f <sub>c</sub> = 180 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.69	125.88	86.86
7	CIMIENTO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m <sup>3</sup>	4.80	125.88	604.22
8	HORMIGON EN CADENAS INFERIORES f <sub>c</sub> = 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.90	238.09	214.28
8	HORMIGON EN COLUMNAS f <sub>c</sub> = 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.81	273.04	221.16
9	HORMIGON EN CADENAS SUPERIORES f <sub>c</sub> = 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.68	309.53	210.48
9	HORMIGON DINTELES f <sub>c</sub> = 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	0.04	222.91	8.92
10	CORREAS METALICAS, PERFIL TIPO G 80X40X15X3 mm	m	45.70	12.67	579.02
11	MALLA ELECTROSOLDADA M 8/15 EN MESON DE COCINA	m <sup>2</sup>	2.60	8.46	22.00
12	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg	370.44	1.48	548.25
<b>MAMPOSTERIA</b>					
13	MAMPOSTERIA DE BLOQUE E= 15 CM	m <sup>2</sup>	74.95	8.93	669.30
14	MAMPOSTERIA DE BLOQUE E= 10 CM	m <sup>2</sup>	0.96	7.78	7.47
15	FUNDIDO DE MESON DE COCINA E= 8 CM	m	2.05	25.47	52.21
16	BORDILLO DE TINA DE BAÑO ALTO= 20 CM	m	1.25	21.75	27.19
<b>RECUBRIMIENTOS EN PAREDES</b>					
17	ENLUCIDO EXTERIOR	m <sup>2</sup>	43.98	6.94	305.22
18	ENLUCIDO INTERIOR	m <sup>2</sup>	91.90	6.94	637.79
19	PINTURA INTERIOR	m <sup>2</sup>	91.90	5.46	501.77
20	PINTURA EXTERIOR	m <sup>2</sup>	43.98	5.46	240.13
21	MASILLADO Y ALISADO DE PISO	m <sup>2</sup>	39.36	9.35	368.02
22	ENLUCIDO FILO DE VENTANAS	m	15.70	1.69	26.53
23	CERAMICA DE PARED BAÑO-COCINA	m <sup>2</sup>	12.90	19.31	249.10
24	ALFEIZAR	m	15.70	25.38	398.47
<b>PISOS</b>					
25	CONTRAPISO H.S. 180 KG/CM2	m <sup>2</sup>	39.36	22.34	879.30
26	ACERA FRONTAL H.S. 180 KG/CM2	m <sup>2</sup>	7.86	12.99	102.10
27	CERAMICA DE PISO BAÑO	m <sup>2</sup>	39.36	19.31	760.04
<b>CARPINTERIA HIERRO/MADERA</b>					
28	CERRADURA LLAVE - LLAVE (TIPO YALE)	u	1.00	28.90	28.90
29	CERRADURA LLAVE - SEGURO (TIPO YALE)	u	2.00	23.87	47.74
30	CERRADURA BAÑO (TIPO YALE)	u	1.00	11.71	11.71
31	PUERTA HIERRO Y TOL CON VIDRIO CAT. 90x210 Y PROT.	u	1.00	286.87	286.87
32	PUERTA PANELADA DE 0.80*2.10 M.	u	2.00	122.40	244.80
33	PUERTA PANELADA DE 0.70*2.10 M.	u	1.00	111.84	111.84
34	VENTANA DE HIERRO CON PROTECCION	m <sup>2</sup>	4.24	56.58	239.90
35	VIDRIO CLARO 3 MM	m <sup>2</sup>	4.00	9.46	37.84
36	VIDRIO CATEDRAL	m <sup>2</sup>	0.96	21.56	20.70

Continúa



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO USD	PRECIO TOTAL USD
<b>CUBIERTAS</b>					
37	CUBIERTA DE FIBROCEMENTO SOBRE CORREAS METALICAS	u	27.00	19.03	513.81
38	CORCHADO DE ONDAS	m	28.70	2.61	74.91
39	CANALONES Y BAJANTES	m	18.00	14.86	267.48
<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE</b>					
40	AGUA FRIA PVC U/R 1/2"	pto	4.00	26.91	107.64
41	TUBERIA PVC U/R DE 1/2"	m	8.00	5.93	47.44
<b>APARATOS SANITARIOS</b>					
42	DUCHA SENCILLA CROMADA INCLUYE LLAVE DE CAMPANOLA	u	1.00	38.85	38.85
43	INODORO TANQUE BAJO CON ACCESORIOS (BLANCO-TIPO FV	u	1.00	70.36	70.36
44	LAVAMANOS CON GRIFERIA CON ACCESORIOS (BLANCO-TIPO	u	1.00	119.17	119.17
45	FREGADERO UN POZO ACERO INOXIDABLE-GRIFERIA-ACCESO	u	1.00	148.12	148.12
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
46	TUBERIA PVC 110 mm	m	4.00	8.80	35.20
47	CANALIZACION PVC 110 mm	pto	1.00	32.71	32.71
48	CANALIZACION PVC 50 mm	pto	3.00	20.04	60.12
49	CAJA DE REVISION DE UNIFAMILIAR 0.60*0.60*0.60 M	u	1.00	58.65	58.65
50	REJILLA INTERIOR DE PISO 50 mm	u	3.00	5.11	15.33
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
51	TABLERO DE CONTROL 3 DISYUNTORES	u	1.00	90.46	90.46
52	ACOMETIDA ENERGIA ELECTRICA UNIFAMILIAR	u	1.00	52.21	52.21
53	ILUMINACION	pto	6.00	42.35	254.10
54	TOMACORRIENTE DOBLE	pto	7.00	39.04	273.28
55	ACOMETIDA DUCHA	pto	1.00	39.02	39.02
<b>TOTAL:</b>					<b>11,563.59</b>

**TABLA 19**  
**PROYECCIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
<b>COSTO DE LA VIVIENDA</b>	11,563.59	12,274.96	12,646.89	13,030.09	13,424.90	13,831.68	14,250.78	14,682.58	15,127.46	15,585.82	16,058.07	16,544.63	17,045.93	17,562.42	18,094.57	18,642.83	19,207.71	19,789.70	20,389.33	21,007.13
<b>PROYECCIÓN ANUAL DE COSTOS DE INTERVENCIÓN</b>	210.97	767.37	646.25	814.58	382.34	1319.13	260.00	917.88	824.58	1835.25	292.97	2515.10	310.99	1127.56	1079.29	1820.47	350.43	1920.76	371.99	2509.76
<b>PROYECCIÓN ACUMULADA DE COSTOS DE INTERVENCIÓN</b>	210.97	978.34	1624.60	2439.17	2821.51	4140.65	4400.65	5318.53	6143.11	7978.36	8271.33	10786.42	11097.42	12224.98	13304.27	15124.75	15475.18	17395.94	17767.93	20277.70
<b>% DE INVERSIÓN DE MANTENIMIENTO RESPECTO A LA PROYECCIÓN DEL COSTO DE LA VIVIENDA</b>	1.82%	6.25%	5.11%	6.25%	2.85%	9.54%	1.82%	6.25%	5.45%	11.78%	1.82%	15.20%	1.82%	6.42%	5.96%	9.76%	1.82%	9.71%	1.82%	11.95%

Como parte del análisis de costos, se realizó una comparación entre el valor futuro del costo de la vivienda y la proyección anual de costos de intervención para el mantenimiento. En la tabla 5-3, se puede apreciar que la inversión acumulada en mantenimiento es el 97.00% del costo de la vivienda.

## **CAPÍTULO VI: APLICABILIDAD DEL MODELO**

### **6.1. GENERALIDADES**

El modelo desarrollado se basó en información proporcionada por la Dirección Nacional de Pichincha del MIDUVI y fue aplicado en viviendas unifamiliares de interés social construidas en el Distrito Metropolitano de Quito, sin embargo los técnicos en construcción de MIDUVI, basándose en el modelo resumido en el Capítulo III, pueden realizar la evaluación, uso y mantenimiento de viviendas construidas en cualquier región del país, realizando adaptaciones según las diferentes tipologías de construcción.

Como entregable final de esta investigación se desarrolló un manual de uso y mantenimiento de la vivienda de interés social en el Distrito Metropolitano de Quito, el mismo que esta descrito con un lenguaje claro y didáctico a través del uso de imágenes, colores, advertencias y notas que permiten captar la atención de los propietarios y los motivan a la aplicación de las actividades detalladas.

La entrega del manual a los propietarios de las viviendas deberá estar a cargo de los responsables de sociabilización del MIDUVI. Adicionalmente, se sugiere que previo a la entrega del manual se realicen charlas de concientización sobre la importancia del uso de esta herramienta cuyo objetivo es mantener la vivienda en óptimas condiciones de funcionamiento durante su vida útil.

### **6.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO**

El manual de mantenimiento se adjunta en el Anexo 7.



## **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. CONCLUSIONES**

- Para el desarrollo de esta investigación se aplicó el concepto de aseguramiento de la calidad; a través de actividades planificadas y sistemáticamente aplicadas se creó un modelo de uso y mantenimiento de viviendas que satisface las necesidades de nuestros clientes el MIDUVI y los usuarios de las viviendas. Utilizando la teoría de benchmarking, se tomó como base modelos existentes en países latinoamericanos y tomando las mejores prácticas se los adaptó a la realidad ecuatoriana. Como resultado se desarrolló un método útil para que el MIDUVI evalúe daños en viviendas; por otra parte, para los usuarios se generó una guía práctica de mantenimiento.
- El modelo de uso y mantenimiento presentado en esta propuesta es un aporte a la Administración de la Construcción por cuanto es una herramienta para la mejora continua de los procesos constructivos empleados en la ejecución de proyectos de vivienda de interés social. Por el alcance de la tesis, el modelo fue aplicado a acabados e instalaciones de construcción, sin embargo la metodología planteada en el Capítulo III, y resumida en el Gráfico 3-1: “Flujograma del modelo de uso y mantenimiento de viviendas interés social construidas por el MIDUVI en el DMQ”, contiene el procedimiento a seguir para realizar cualquier tipo de evaluación constructiva en viviendas, incluso evaluaciones de tipo estructural, a través de este proceso se podrán identificar problemas en las viviendas construidas y plantear acciones correctivas en los diseños de nuevos proyectos a ejecutar.
- La construcción es más que un negocio que genera alta rentabilidad, es una industria cuyo propósito principales mejorar la calidad de vida de las personas; por tal razón, a través de esta investigación se intenta concienciar a los constructores sobre la responsabilidad que tienen durante las etapas de ejecución y de operación de los proyectos. En la etapa de operación, los

materiales empleados en la ejecución de proyectos deben presentar un adecuado desempeño durante su tiempo de vida útil, por ello el constructor tiene la responsabilidad de adquirir y entregar productos garantizados.

- El problema de déficit habitacional en el Ecuador al igual que en el resto de América Latina es crítico, a nivel nacional el 36.00% de los ecuatorianos no tiene vivienda propia y en el Distrito Metropolitano de Quito este porcentaje asciende al 78.00%. El MIDUVI intenta reducir este déficit cuantitativo mediante la construcción de proyectos habitacionales para el sector más pobre de la población, no obstante las dimensiones de las viviendas entregadas no satisfacen las necesidades de algunas de las familias beneficiarias. Como resultado de la investigación efectuada en el Distrito Metropolitano de Quito, se obtuvo que en el 28.00% de las viviendas evaluadas las personas viven hacinadas, incurriendo en déficit cualitativo.
- El MIDUVI planifica y ejecuta continuamente proyectos habitacionales de interés social, sin embargo por la premura de entregar viviendas para apalejar el déficit cuantitativo existente en el quintil más pobre de la población, se merma la calidad del producto y los proyectos no cumplen con los estándares mínimos de habitabilidad, esto se verificó por las incongruencias existentes entre los diseños de las viviendas y lo especificado en la Ordenanza Municipal 3445, las viviendas no cumplen con las siguientes dimensiones mínimas: altura, áreas útiles de sala, comedor, cocina y dormitorios, vanos de puertas y el número de puntos de luz y tomacorrientes.
- El 100.00% de las viviendas analizadas presenta algún tipo de daño en los acabados. El problema de más crítico es la humedad, el 20.00% de viviendas estudiadas presenta humedad en pisos, el 57.27% humedad en mampostería y el 42.27% tiene humedad a través de la cubierta. Este problema es crítico no solamente por la cantidad de viviendas afectadas sino por el efecto que puede ocasionar en la salud de los usuarios de la vivienda. Para solucionar el problema de humedad en pisos y mamposterías se deberá construir subdrenes perimetrales, mientras que para el problema de cubierta esta deberá ser sustituida por un material de mejor calidad, siguiendo un procedimiento adecuado para su instalación y verificando el correcto traslape de las

planchas. Estas medidas deberán ser contempladas en el diseño de los nuevos proyectos habitacionales para prevenir la aparición del daño en la etapa de operación de la vivienda.

- En el proceso de evaluación de las viviendas, se observó los daños en puertas, cerraduras y griferías, tienen también una alta incidencia. Este tipo de daños no son tan críticos como la humedad, pues no afectan directamente la salud de los usuarios, sin embargo la funcionalidad de la vivienda deja de ser óptima y los gastos reparación son elevados. El problema se debe en mayor grado a la utilización de materiales inadecuados, de ahí la responsabilidad que tienen los constructores de pedir certificados de calidad a sus proveedores para evitar que los productos se deterioren antes de cumplir su tiempo de vida útil. Adicionalmente, en algunos casos, el daño en cerraduras y griferías fue causado por el mal uso, por ello es indispensable concienciar a los propietarios sobre el cuidado que deben tener con el bien entregado.
- Como se demostró en el desarrollo de la presente investigación, el costo de inversión para el mantenimiento de las viviendas es el 97.00% del costo de construcción del bien, el valor es aparentemente muy alto y está fuera del alcance de los propietarios, por ello el MIDUVI debería realizar un estudio más profundo del tema para contemplar dentro de sus programas habitacionales un apoyo económico para el mantenimiento de viviendas de interés social. Las acciones de mantenimiento aseguran el correcto funcionamiento de la vivienda en el tiempo previsto de vida útil, y no pueden ser omitidas ya que sería inútil la inversión del estado y las casas estarán inservibles a corto plazo.
- El valor aproximado de construcción de las viviendas del MIDUVI es de 5000 dólares, a través de las proyecciones realizadas para un período de 20 años, se demuestra que el costo de mantenimiento preventivo acumulado durante toda la vida útil del bien llega a ser mayor que la inversión inicial, esto asegurando que el proceso constructivo es óptimo, el cálculo se hizo en base a materiales de un adecuado desempeño utilizando materiales que tengan un desempeño adecuado.

## 7.2. RECOMENDACIONES

- Es importante que el MIDUVI como institución encargada de la ejecución de proyectos habitacionales de interés social, utilice la herramienta de evaluación de viviendas desarrollada en esta investigación, para lo cual se técnicos especializados en construcción designados por esta institución deberán realizar la retroalimentación de la evaluación de daños a fin de obtener un registro en el cual consten los errores cometidos en las fases de diseño y construcción y sirvan como lecciones aprendidas para la mejora continua de los nuevos proyectos habitacionales.
- Se recomienda que los miembros del MIDUVI a través de programas de socialización difundan entre los usuarios de las viviendas de interés social, el modelo de uso y mantenimiento desarrollado en esta investigación, a fin de crear y fortalecer una cultura de mantenimiento de la vivienda, que prevenga el deterioro prematuro de la vivienda antes que cumpla su vida útil, garantizando así que la inversión efectuada por el gobierno no sea en vano.
- El modelo de mantenimiento presenta un cronograma valorado que puede ser utilizado como medio para prever los recursos financieros necesarios para la realización de servicios de mantenimiento en un período futuro definido de 20 años, lo cual puede ser empleado por los usuarios para efectuar una reserva de recursos destinada a la realización de actividades de mantenimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABNT. (1999). NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimento. Tomado de [http://www.sinduscon-caxias.com.br/uploads/files/nbr\\_05674\\_nb\\_595\\_\\_manutencao\\_de\\_edificacoes\\_\\_procedimento.pdf](http://www.sinduscon-caxias.com.br/uploads/files/nbr_05674_nb_595__manutencao_de_edificacoes__procedimento.pdf)
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Tomado de [http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Cámara Chilena de la Construcción, Gobierno de Chile INNOVA Chile (2005), Guía Técnica para la prevención de patologías en viviendas sociales.
- Cámara Chilena de la Construcción, Gobierno de Chile INNOVA Chile (2005), Manual de Uso y Mantenimiento para una Vivienda Sana.
- Confianza. (2014, December 22). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Tomado de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Confianza&oldid=78136005>
- El Concejo Metropolitano de Quito. (2002). Las Normas de Arquitectura y Urbanismo, Ordenanza N° 3445.
- Estudio del BID: América Latina y el Caribe encaran creciente déficit de vivienda. (2012). Tomado de <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2012-05-14/deficit-de-vivienda-en-america-latina-y-el-caribe,9978.html>
- Fundación Promotora de Vivienda, FUPROVI (2005), Manual de uso y mantenimiento de la vivienda.
- Gobierno de Chile MINVU (2004), Estudio de Patologías en la Edificación de viviendas básicas.
- Habitabilidad (arquitectura). (2015, January 23). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Tomado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Habitabilidad\\_\(arquitectura\)&oldid=77616519](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Habitabilidad_(arquitectura)&oldid=77616519)
- INEC. (2005). Encuesta de Condiciones de Vida.

- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda » Programas / Servicios. (n.d.). Tomado de <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/programas-y-servicios/>
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos de Costa Rica. (n.d.). Tomado de [http://mideplan5-n.mideplan.go.cr/PND\\_ADM\\_PACHECO/html/actores/mivah.htm](http://mideplan5-n.mideplan.go.cr/PND_ADM_PACHECO/html/actores/mivah.htm)
- MINVU Chile, D. técnica de E. y F. H., Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2004). Estudio de patologías en la edificación de viviendas básicas.
- MINVU Chile (2007), Región del BíoBío Manual de uso y mantención de la vivienda.
- OMS. (1990). Principios de higiene de la vivienda. Tomado de [www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/vivienda/principi/principi.html](http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/vivienda/principi/principi.html)
- Presidencia de la República del Ecuador. (2010). Código Orgánico Organizacional Territorial Autonomía y Descentralización.
- Standard Practice for Developing Accelerated Tests to Aid Prediction of the service Life of Building Components and Materials - ASTM E 632-8. (1982).
- Vivienda digna. (2014, October 25). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Tomado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vivienda\\_digna&oldid=77387245](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vivienda_digna&oldid=77387245)

## ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- AA.PP Agua Potable.
- AA.SS Aguas Servidas.
- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AICS Instituto Americano de Construcciones de Acero.
- ASTM American Society for Testing and Materials.
- BANHVI Banco Hipotecario para la Vivienda.
- BID Banco Interamericano de Desarrollo.
- DMQ Distrito Metropolitano de Quito.
- FUPROVI Fundación Promotora de Vivienda.
- IMAS Instituto Mixto de Ayuda Social.
- INEC Instituto de Normalización Ecuatoriano.
- INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INVU Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.
- MEC Programa de Vivienda Maestros Escuelas Unidocentes.
- MIDUVI Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- MINVU Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- MIVAH Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos.
- OMS Organización Mundial de la Salud.
- PVC Policloruro de vinilo.
- SAV Sistema de Apoyos Económicos para Vivienda.
- SIVME Sistema de Incentivo de Vivienda Manuela Espejo.

**ANEXOS**