

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y  
DISEÑO



CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“CRITERIOS DE DISEÑO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDAS DE FERROCEMENTO BASADOS EN PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD”

Tesis para optar el Título de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Gutiérrez Cortez Segundo Willan

**Docente Asesor del curso Proyecto de Tesis:**

Arq. Doris Luz Sullca Porta

Cajamarca – Perú

2017

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Realidad problemática .....	1
1.2 Formulación del problema general .....	3
1.3 Objetivos general de la investigación teórica .....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos de la investigación teórica</i> .....	3
1.3.3 <i>Objetivo de la propuesta</i> .....	3
1.4 Justificación.....	3
1.4.1 <i>Justificación teórica</i> .....	3
1.4.2 <i>Justificación aplicativa o práctica</i> .....	3
1.5 Limitaciones .....	4
1.6 Marco teórico .....	4
1.6.1 <i>Antecedentes teóricos</i> .....	4
1.6.1.1 <i>Internacionales:</i> .....	4
1.6.1.2 <i>Nacionales:</i> .....	7
1.6.2 <i>Base teórica</i> .....	7
1.6.2.1 <i>Principios de sustentabilidad en viviendas de ferrocemento</i> .....	8
1.6.2.2 <i>Criterios de diseño de viviendas de ferrocemento</i> .....	22
1.7 Revisión normativa.....	49
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>51</b>
2.1 Formulación de la hipótesis general .....	51
2.2 Formulación de sub-hipótesis .....	51
2.3 Variables .....	51
2.4 Definición de términos básicos .....	51
2.5 Operacionalización de variables .....	53
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>55</b>
3.1 Tipo de diseño de investigación.....	55
3.2 Presentación de casos/muestra.....	55
3.3 Instrumentos .....	56
3.3.1 <i>Para recolectar datos</i> .....	56
3.3.1.1 <i>Análisis de casos:</i> .....	56
3.3.1.2 <i>Entrevistas a especialistas:</i> .....	56
3.3.2 <i>Para analizar información</i> .....	56
3.3.2.1 <i>Análisis de casos:</i> .....	56
3.3.2.2 <i>Entrevistas a Especialistas:</i> .....	56
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Criterios de diseño de prototipos de viviendas de ferrocemento.....	57
4.2 Principios de sustentabilidad en viviendas de ferrocemento .....	64
4.3 Principales criterios de diseño de prototipos de viviendas de ferrocemento en base a principios de sustentabilidad.....	66
4.4 Sustentabilidad Ambiental en el Distrito de Cajamarca.....	72

4.5	Lineamientos del diseño .....	74
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>		<b>75</b>
5.1	Dimensionamiento y envergadura .....	75
5.1.1	<i>Análisis de la demanda</i> .....	76
5.1.1.1	<i>Población total:</i> .....	76
5.1.1.2	<i>Población de referencia:</i> .....	76
5.1.1.3	<i>Población demandante potencial:</i> .....	76
5.1.1.4	<i>Población demandante efectiva:</i> .....	77
5.1.1.5	<i>Proyección de demanda a 20 años</i> .....	78
5.1.2	<i>Análisis de la oferta</i> .....	79
5.2	Programa arquitectónico .....	79
5.2.1	<i>Programación general:</i> .....	79
5.2.2	<i>Programación por zonas:</i> .....	80
5.2.2.1	<i>Zona Residencial:</i> .....	80
5.2.2.2	<i>Equipamiento Educativo:</i> .....	80
5.2.2.3	<i>Equipamiento recreativo:</i> .....	81
5.3	Determinación del terreno .....	82
5.3.1	<i>Factibilidad de terreno</i> .....	82
5.3.2	<i>Análisis Del Lugar</i> .....	84
5.3.2.1	<i>Área de estudio:</i> .....	84
5.3.3	<i>Análisis de sitio</i> .....	85
5.3.3.1	<i>Localización y ubicación:</i> .....	85
5.3.3.2	<i>Accesibilidad</i> .....	85
5.3.3.3	<i>Entorno</i> .....	87
5.3.3.4	<i>Climatología</i> .....	88
5.3.3.5	<i>Equipamiento urbano:</i> .....	91
5.3.3.6	<i>Uso de suelo:</i> .....	91
5.3.3.7	<i>Riesgos y vulnerabilidades:</i> .....	92
5.4	Idea rectora y las variables .....	94
5.5	Composición volumétrica y modelado 3d .....	99
5.6	Memoria descriptiva .....	106
5.6.1	<i>Arquitectura</i> .....	106
5.6.1.1	<i>Datos generales:</i> .....	106
5.6.1.2	<i>Generalidades:</i> .....	106
5.6.1.3	<i>Aspectos arquitectónicos</i> .....	107
5.6.2	<i>Estructuras</i> .....	112
5.6.2.1	<i>Generalidades</i> .....	112
5.6.2.2	<i>Elementos estructurales</i> .....	112
5.6.2.3	<i>Especificaciones técnicas</i> .....	114
5.6.2.4	<i>Requerimientos de la construcción</i> .....	116
5.6.3	<i>Instalaciones sanitarias</i> .....	118
5.6.3.1	<i>Generalidades</i> .....	118

5.6.3.2 Aspectos del proyecto .....	118
5.6.3.3 Especificaciones técnicas.....	120
5.6.4 Instalaciones eléctricas .....	121
5.6.4.1 Generalidades .....	121
5.6.4.2 Aspectos del proyecto .....	121
5.6.4.3 Especificaciones técnicas.....	123
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>126</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>143</b>
ANEXO N° 1: <i>Análisis de casos.</i>	
ANEXO N° 2: <i>Entrevista a especialistas.</i>	
ANEXO N° 3: <i>Revisión Normativa.</i>	
ANEXO N° 4: <i>Factor de ponderación de criterios de selección de análisis de terreno.</i>	
ANEXO N° 5: <i>Análisis comparativo de costos de un prototipo de vivienda de adobe y un prototipo de vivienda de ferrocemento.</i>	
ANEXO N° 6: <i>Matriz de consistencia</i>	



## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1-1: La forma y sus Características en viviendas de Ferrocemento</i> .....	Pg.26
<i>Tabla N° 1-2: Relaciones Espaciales</i> .....	Pg.28
<i>Tabla N° 1-3: Organización Espacial</i> .....	Pg.28
<i>Tabla N° 1-4: Configuración del Recorrido</i> .....	Pg.32
<i>Tabla N° 1-5: Granulometría ASTM</i> .....	Pg.35
<i>Tabla N° 1-6: Acero de Armazón Para el Ferrocemento</i> .....	Pg.38
<i>Tabla N° 1-7: Mallas para Ferrocemento</i> .....	Pg.40
<i>Tabla N° 1-8: Tipos y Tamaños de mallas acero comúnmente usados en la fabricación de ferrocemento (ACI 549)</i> .....	Pg.41
<i>Tabla N° 2-1: Operacionalización De Variables</i> .....	Pg.53
<i>Tabla N° 3-1: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos</i> .....	Pg.55
<i>Tabla N° 4-1: Cuadro Comparativo de casos</i> .....	Pg.57
<i>Tabla N° 4-2: Cuadro Comparativo de Casos – Contexto</i> .....	Pg.58
<i>Tabla N° 4-3: Factor de ponderación de análisis de casos – Contexto</i> .....	Pg.58
<i>Tabla N° 4-4: Cuadro comparativo de Casos – Forma</i> .....	Pg.59
<i>Tabla N° 4-5: Factor de ponderación de análisis de casos – Forma</i> .....	Pg.60
<i>Tabla N° 4-6: Cuadro comparativo de Casos – Espacio</i> .....	Pg.61
<i>Tabla N° 4-7: Factor de ponderación de análisis de casos – Espacio</i> .....	Pg.61
<i>Tabla N° 4-8: Cuadro comparativo de Casos – Función</i> .....	Pg.62
<i>Tabla N° 4-9: Factor de ponderación de análisis de casos – Función</i> .....	Pg.63
<i>Tabla N° 4-10: Cuadro comparativo de Casos – Tecnología</i> .....	Pg.63
<i>Tabla N° 4-11: Factor de ponderación de análisis de casos – Tecnología</i> .....	Pg.64
<i>Tabla N° 4-12: Cuadro comparativo de Casos – Sustentabilidad</i> .....	Pg.65
<i>Tabla N° 4-13: Factor de ponderación de análisis de casos – Sustentabilidad</i> .....	Pg.65
<i>Tabla N° 4-14: Cuadro comparativo de casos en relación a la sustentabilidad económica</i> .....	Pg.66
<i>Tabla N° 1-15: Matriz de contraste de variables</i> .....	Pg.67
<i>Tabla N° 1-16: Análisis Contextual para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg.68

<i>Tabla N° 4-17: Análisis de Acondicionamiento Ambiental para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg.69
<i>Tabla N° 4-18: Análisis Formal para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg. 69
<i>Tabla N° 4-19: Análisis Espacial para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg.70
<i>Tabla N° 4-20: Análisis Funcional para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg.71
<i>Tabla N° 4-21: Análisis tecnológico para lograr aplicar los principios de Sustentabilidad</i> .....	Pg.71
<i>Tabla N° 1-22: Ventajas y Desventajas de Emplazamiento en Cajamarca</i> .....	Pg.72
<i>Tabla N° 4-23: Lineamientos de diseño</i> .....	Pg.73
<i>Tabla N° 5-1: Población de distrito Cajamarca al 2017</i> .....	Pg.76
<i>Tabla N° 5-2: Población de sector 22 en referencia a Población Total</i> .....	Pg.77
<i>Tabla N° 5-3: Población Demandante Efectiva</i> .....	Pg.77
<i>Tabla N° 5-4: Análisis de la Demanda</i> .....	Pg.78
<i>Tabla N° 5-5: Proyección de demanda en años</i> .....	Pg.78
<i>Tabla N° 5-6: Programación General</i> .....	Pg.79
<i>Tabla N° 5-7: Programación Zona Residencial</i> .....	Pg.80
<i>Tabla N° 5-8: Programación Zona Educativa</i> .....	Pg.81
<i>Tabla N° 5-9: Programación Zona de Recreación</i> .....	Pg.81
<i>Tabla N° 5-10: Matriz de Factibilidad de Terrenos</i> .....	Pg.83
<i>Tabla N° 5-11: Aplicación de variables en el Proyecto</i> .....	Pg.95
<i>Tabla N° 5-12: Aplicación de variables en el Proyecto</i> .....	Pg.96
<i>Tabla N° 5-13: Cuadro Comparativo de costos de una Vivienda de Ferrocemento y una Vivienda de Adobe</i> .....	Pg.98
<i>Tabla N° 5-14: Valores mínimos de resistencia a la fluencia y módulos efectivos para mallas y barras de acero, utilizadas para construcción de ferrocemento. (ACI 549.1R-93)</i> .....	Pg.117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura N° 1-1: Viviendas en condiciones precarias en el Sector 22 – Cajamarca</i> .....	Pg.2
<i>Figura N° 1-2: Entorno Natural y edificado – Casa Orgánica</i> .....	Pg.8
<i>Figura N° 1-3: Comparativo de materias primas usadas para los sistemas de pared más comunes en América</i> .....	Pg.10
<i>Figura N° 1-4: Edificación parcialmente enterrada – La ballena</i> .....	Pg.14
<i>Figura N° 1-5: Regulación de la radiación – Casa del árbol</i> .....	Pg.15
<i>Figura N° 1-6: Recubrimiento con tierra y vegetación</i> .....	Pg.17
<i>Figura N° 1-7 Utilización de energía solar fotovoltaica</i> .....	Pg.18
<i>Figura N° 1-8: Diagrama de costos de una obra</i> .....	Pg.20
<i>Figura N° 1-9: Diseño de espacios en terreno en pendiente</i> .....	Pg.23
<i>Figura N° 1-10: Superficie sinclástica – antisinclástica</i> .....	Pg.26
<i>Figura N° 1-11: Proporciones Prefabricadas</i> .....	Pg.28
<i>Figura N° 1-12: Tamaño de Aberturas</i> .....	Pg.29
<i>Figura N° 1-13: Rangos límites deseables del tamaño de agregado</i> .....	Pg.35
<i>Figura N° 1-14: Empalme de mallas</i> .....	Pg.43
<i>Figura N° 1-15: Espaciadores</i> .....	Pg.44
<i>Figura N° 1-16: Elemento diferencial de membrana</i> .....	Pg.47
<i>Figura N° 1-17: Biblioteca para escuela secundaria técnica Huajuapán de León</i> .....	Pg.47
<i>Figura N° 4-1: Diagrama Comparativo de análisis de casos</i> .....	Pg.57
<i>Figura N° 4-2: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Contexto</i> .....	Pg.58
<i>Figura N° 4-3: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Forma</i> .....	Pg.60
<i>Figura N° 4-4: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Espacio</i> .....	Pg.61
<i>Figura N° 4-5: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Función</i> .....	Pg.62
<i>Figura N° 4-6: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Tecnología</i> .....	Pg.64
<i>Figura N° 4-7: Diagrama Comparativo de análisis de casos – Sustentabilidad</i> .....	Pg.65
<i>Figura N° 4-8: Contraste de Variables de Estudio</i> .....	Pg.68
<i>Figura N° 4-9: Carta solar y trayectoria solar para el distrito de Cajamarca</i> .....	Pg.73
<i>Figura N° 5-1: Área de estudio - Sector 22</i> .....	Pg.75

<i>Figura N° 5-2: Déficit de vivienda según nivel socioeconómico</i>	Pg.76
<i>Figura N° 5-3: Balance oferta-demanda</i>	Pg.79
<i>Figura N° 5-4: Matriz de Factibilidad de Terrenos</i>	Pg.83
<i>Figura N° 5-5: Ubicación y localización del área de estudio</i>	Pg.84
<i>Figura N° 5-6: Ubicación de Terreno</i>	Pg.85
<i>Figura N° 5-7: Accesibilidad al Sector 22</i>	Pg.86
<i>Figura N° 5-8: Accesibilidad al Terreno</i>	Pg.86
<i>Figura N° 5-9: Jr. La Hualanga</i>	Pg.87
<i>Figura N° 5-10: Entorno del Terreno</i>	Pg.87
<i>Figura N° 5-11: Topografía del terreno</i>	Pg.88
<i>Figura N° 5-12: Carta Solar en Terreno Elegido</i>	Pg.89
<i>Figura N°5-13: Sombras generadas por los Solsticios y Equinoccios</i>	Pg.90
<i>Figura N° 5-14: Dirección del Viento</i>	Pg.91
<i>Figura N° 5-15: Equipamiento Urbano</i>	Pg.91
<i>Figura N° 5-16: Uso de Suelo sector 22</i>	Pg.92
<i>Figura N° 5-17: Plano de peligros sísmicos</i>	Pg.92
<i>Figura N° 5-18: Plano de peligros por Inundaciones</i>	Pg.93
<i>Figura N° 5-19: Plano de peligros por Deslizamiento</i>	Pg.93
<i>Figura N° 5-20: Idea rectora y las variables</i>	Pg.94
<i>Figura N° 5-21: Prototipo de vivienda de adobe</i>	Pg.97
<i>Figura N° 5-22: Prototipo de vivienda de Ferrocemento</i>	Pg.98
<i>Figura N° 5-23: Composición volumétrica de prototipo de vivienda y zonas complementarias</i>	Pg.99
<i>Figura N° 5-24: Terreno de proyecto y Contexto</i>	Pg.106
<i>Figura N° 5-25: Accesibilidad a prototipo de vivienda</i>	Pg.107
<i>Figura N° 5-26: Composición formal de prototipo de vivienda</i>	Pg.109
<i>Figura N° 5-27: Espacio generado en escalera del prototipo de vivienda</i>	Pg.110
<i>Figura N° 5-28: Espacio en el prototipo de vivienda para captar el amanecer Cajamarquino</i>	Pg.111
<i>Figura N° 5-29: Zapata perimetral – contratrabe de cimentación</i>	Pg.113
<i>Figura N° 5-30: Contratrabe perimetral de desplante</i>	Pg.113

*Figura N° 5-31: Castilos.....Pg.114*

*Figura N° 5-32: Nervaduras.....Pg.114*

*Figura N° 5-33: Isométrico de instalaciones de agua – segunda y tercera planta de prototipo de vivienda.....Pg.119*

*Figura N° 5-34: Diagrama unifilar de prototipo de vivienda.....Pg.122*

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general determinar los criterios de diseño de prototipos de viviendas de ferrocemento en base a principios de sustentabilidad en el sector 22 del distrito de Cajamarca en el año 2017, así mismo tiene como objetivos específicos; determinar los criterios de diseño y analizar los principios de sustentabilidad aplicado a viviendas de ferrocemento, así mismo determinar cuál es el principal criterio de diseño para aplicar todos los principios de sustentabilidad.

La investigación es presentada y desarrollada en dos partes fundamentalmente en la primera se da el fundamento teórico que sustentará la segunda parte que consiste en el diseño de prototipos de vivienda de ferrocemento en base a principios de sustentabilidad lo cual servirá como parámetro de comparación económica vs las viviendas tradicionales.

Como metodología, se eligió analizar tres casos y realizar entrevistas a especialistas pioneros en construcciones con ferrocemento, las obras analizadas pertenecen a los arquitectos Javier Senosiain y Jesús Sánchez Luqueño, los mismos a los que se entrevistó virtualmente con la finalidad de lograr en el diseño de la vivienda de ferrocemento que aproveche la energía solar, los vientos, reutilice agua, recicle desechos, produzca alimentos, evite la contaminación de todo tipo y tenga una larga vida útil proporcionando seguridad al usuario. Se busca, por sobre todas las cosas, que la calidad de vida del usuario se incremente y mejore sus expectativas de vida al desarrollarse en una vivienda innovadora, confortable, económica, segura y sustentable.

Con la investigación realizada y el proyecto planteado se concluye que el principal criterio de diseño que influye para aplicar todos los principios de sustentabilidad es la forma, representada en sus superficies de simple y doble curvatura, también se logró analizar e investigar proyectos de ferrocemento con criterios sustentables. Haciendo uso de la forma ovoide se logra aplicar los principios de sustentabilidad ambiental, social y económica, reduciendo el costo en un 40% más que una vivienda tradicional.

**Palabras Claves:** vivienda, ferrocemento, Sustentabilidad, superficies.

## ABSTRACT

The present investigation has like general objective to determine the criteria of design of prototypes of housings of ferrocemento in base to principles of sustainability in the sector 22 of the district of Cajamarca in the year 2017, likewise has like specific objectives; determine the design criteria and analyze the principles of sustainability applied to ferrocement homes, as well as determine which is the main design criterion to apply all the principles of sustainability.

The research is presented and developed in two parts, fundamentally in the first, the theoretical foundation that will sustain the second part consists in the design of ferrocement housing prototypes based on principles of sustainability which will serve as a parameter of economic comparison vs traditional houses. The growth of informal homes that use a large amount of energy resources to maintain a comfort that could have been achieved through a design that really adapted to the site and take advantage of the resources that this provides unlimited use of sustainability principles.

As a methodology, it was chosen to analyze three cases and to carry out interviews with pioneering specialists in ferrocement constructions, the works analyzed belong to the architects Javier Senosiain and Jesús Sánchez Luqueño, the same ones who were interviewed with the purpose of achieving in the design of the house of ferrocement that takes advantage of solar energy, winds, reuses water, recycles waste, produces food, avoids contamination of all kinds and has a long life by providing security to the user. It is sought, above all things, that the quality of life of the user is increased and improve their life expectancy to develop in an innovative, comfortable, economic, safe and sustainable housing.

With the research carried out and the project proposed, it is concluded that the main design criterion that influences to apply all sustainability principles is the form, represented in its surfaces of simple and double curvature, it was also possible to analyze and investigate ferrocement projects with criteria sustainable. By using the ovoid shape, the principles of environmental, social and economic sustainability can be applied, reducing the cost by 40% more than traditional housing.

**Keywords:** housing, ferrocement, sustainability, surfaces.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**



## REFERENCIAS

- Anda, P.N (2003) *Propuesta De Vivienda De Interés Social En Adobe Estabilizado Basado Con Principios Bioclimaticos Para Monterrey* (Tesis de maestría en ciencias) Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey N,L.
- Arévalo, O. (2015). “*La Arquitectura Bioclimática*”. Recuperado de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=ea6f4f12-702a-4a75-9c51-b846c07dd039%40sessionmgr106&vid=1&hid=122>
- Barrientos, C. A. (2004). *Diseño en ferrocemento de un edificio destinado a vivienda social*. (Tesis de Titulación). Universidad Austral de Chile.
- Basset, L (2008) “*Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras*” (Tesis de Titulación). Universidad Politécnica de Valencia.
- Bedoya, D.A. (2007) *Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas: aplicación a casas de ferrocemento*. (Tesis doctoral) Universidad de Medellín, Colombia.
- Caballero, J.L. (2003) *proyecto diseño- construcción de una alternativa tecnológica para la construcción de escuelas de nivel básico, propuesta para el capce oaxaca*. (Tesis para obtener el grado de maestro en administración de la construcción) Instituto Tecnológico de la construcción. Oaxaca, México.
- Carrasco, V. (2002) *Ferrocemento, Una Alternativa Para La Vivienda Y Otras Aplicaciones En Ambiente Marino*. Chile: Cementos Bio Bio.
- Chávez, A.G (2008) *propuesta de valoración de prácticas de sustentabilidad en proyectos de edificación*, (Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias con especialidad en Ingeniería y administración de la construcción) Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey N,L.
- Carrillo, Morales (2009). “*estudio para la electrificación con energías alternativas, utilizando celdas fotovoltaicas para electrificar el poblado de cañada colorada, municipio de apaxco, estado de méxico*” (Tesis de titulación) Instituto Politécnico Nacional de México.
- Castillo, C. (2015) *Enseñanza, sustentabilidad, arquitectura*. Recuperado de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=6dc03237-57e4-483e-bfe9-769b8dc88484%40sessionmgr120&vid=1&hid=122>
- Ceballos, E.P. y Ochoa, M.D. (2011) *diseño de una vivienda unifamiliar utilizando elementos prefabricados de ferrocemento con opción de ampliación* (Tesis de licenciatura) Universidad de cuenca, Ecuador.
- Ching, F. (1989). *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*. Naucalpan, México: G. Gili

- Dirección nacional de vivienda, (2003) *Aprueban El Reglamento De Acondicionamiento Territorial Y Desarrollo Urbano. Recuperado de* <http://www.ipc.pe/inmobiliario2011/Decreto%20Supremo%20N%202027-2003-VIVIENDA%20del%202003.pdf>
- Ecodesarrollos, (2012). “*Principios De Hannover*” Recuperado de <http://ecodesarrollos1.blogspot.pe/2012/08/principios-de-hannover.html>
- Garza, M. (2001) *Propuesta De Vivienda De Interés Social Basada En Criterios Sustentables En Monterrey N.L.* (Tesis de maestría en ciencias) Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey N,L.
- Gernot, M. (2014). “*Techos verdes: Planificación, Ejecución, Consejos Prácticos*”. Montevideo, Uruguay: Fin del Siglo.
- Gonzales, D. (2009) *Las viviendas de ferrocemento: una oportunidad para la vivienda social. Estudio antisísmico.* (Tesis de licenciatura) Universidad de Medellín, Colombia.
- Gonzales, L.O. (2008) *conceptos generales sobre ferrocemento* (Tesis de licenciatura), Universidad del Valle, Colombia.
- Gonzales, M.M (2009) *Morfología de la envolvente arquitectónica como elemento de control térmico.* (Tesis De Maestría). Escuela superior de ingeniería y arquitectura Unidad Tecamachalco.
- Justiniano G.G (2006) *diseño geométrico y estructural de vivienda emergente Prefabricada.* (Tesis de maestría en ciencias) Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey N,L.
- LLanes, C (1995) “*Análisis De Un edificio Considerado Los Criterios Para Minimizar Los Efectos De Un Terremoto*”. – Instituto politécnico superior Politécnico José Antonio Echevarría, ISPJAE ciudad de la Habana, CUBA.
- Luqueño, (2017). “*Casa habitación de ferrocemento (Huajuapán de León, Oaxaca, México)*” Recuperado de <http://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra155.htm>
- Luqueño, (2017). “*Departamentos Dúo en Ferrocemento*” Recuperado de <http://www.arquimaster.com.ar/web/departamentos-duo-en-ferrocemento-jesus-sanchez-luqueno/>
- Martínez (2011). “*Evaluación económica de un sistema fotovoltaico en Punta Arenas con diseño de emulación de potencia suministrada por Paneles Solares*” (Tesis de titulación) Universidad de Magallanes, Chile.
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento (2010) *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima: Megabyte

- Ordoñez, M. E. (2012), "*Proyecto vivienda Sostenible para la república de Guatemala*" (tesis de titulación) Universidad de San Carlos de Guatemala Escuintla Guatemala.
- Rossi (2009) "*Arquitectura y biomimesis Caso de estudio: análisis del tejido del cactus para modelos arquitectónicos inspirados en la naturaleza*" (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- Santibáñez, L.M. (2004). *Construcción de vivienda social de altura en ferrocemento* (Tesis de titulación) Universidad Austral de Chile.
- Salinas, M (2007), "*Costos y Presupuestos de Obra*". (Revista) Editorial: Instituto y Gerencia de la Construcción - Lima Perú.
- Sencico (2011) *Desarrollo del ferrocemento en la construcción de viviendas*. Segunda etapa. Lima, Perú.
- Senosiain, (2011). *Arquitectura Orgánica*. Recuperado de <http://www.arquitecturaorganica.com/casa-orgaacutenica.html>
- Tijerina, A (2010). *Prácticas Sustentables en Supervisión de Obra de Vivienda en Serie - Edición Única* (Tesis de maestría) Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey N,L.
- Tratamiento de Agua, (2015). "*Aguas Residuales*". Recuperado de [http://pe.globedia.com/aguas-residuales\\_3](http://pe.globedia.com/aguas-residuales_3)
- Unastabar. (2003) *Guía De Construcción Para Estructuras De Ferrocemento*. Recuperado de <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/miscela/etconstruccionferrocemento.pdf>
- Vargas, S. (abril, 2013). *Acondicionamiento Ambiental*. Ponencia presentada en la Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú.
- Wallbaum, H. (2012). "*Indicator based sustainability assessment tool for affordable housing construction technologies*". Recuperado de <http://www.ecosur.org/index.php/ediciones-antteriores/699-paneles-de-ferrocemento-considerados-materiales-verdes>