

UCUENCA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Maestría en Proyectos Arquitectónicos

El detalle en la mampostería de ladrillo artesanal para la economía de medios.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Proyectos Arquitectónicos

Autor:

Arq. Ray Washington Gómez Flores.

C.I: 1900646330

raygf94@gmail.com

Director:

Arq. Mgs. Diego Xavier Hidalgo Burneo.

C.I: 1103696504

Cuenca-Ecuador
09-septiembre-2022

RESUMEN

Se estableció la injerencia de la cultura visual por sobre la capacidad de desarrollo arquitectónico por medio de la Economía de medios en Latinoamérica, en donde se apuesta por las obras de exhibición y no realmente lo que se considera pragmático, lo mismo que muestra el resultado de la Academia en la actualidad, en donde se han separado las estrategias proyecturas de los parámetros técnicos. Por tanto, se planteó converger las relaciones constructivas hacia la economía de medios, lo que a través de los detalles se comprenda el proceso constructivo, es decir, desde el inicio del diseño ya se comprenda la manera en la que se va a ejecutar. El detalle constructivo está implícito desde el inicio del diseño de un proyecto debido a la sistematización en los procesos constructivos y su optimización de recursos.

En América Latina, el disminuido desarrollo industrial no permite prefigurar un detalle constructivo como sí ocurre en el primer mundo, esto, no implica que no deba existir puesto que el acto de diseñar o proyectar es inseparable de la concepción de la ejecución. Por tanto se documentó los detalles constructivos de las uniones entre mamposterías de ladrillo artesanal, dejando como presente que estos pueden ser un gran precursor de la economía de medios.

Se establecieron diferentes conceptos para estructura a la economía como un modelo de análisis y, la injerencia de este concepto en el desarrollo de mampostería de ladrillo artesanal. Esto con el propósito fundamental de comprender un mejor uso de los materiales y establecer una relación contextual por medio de las variables establecidas. Pese a las dificultades de la escueta literatura, se desarrolló a tal punto de lograr conseguir datos e información que derivan en resultados de gran consideración en la construcción. Como complemento a la literatura se investigó sobre el detalle constructivo de manera general y su influencia en la arquitectura latinoamericana y desarrollo de las tecnológicas constructivas.

El método empleado se resolvió a partir del conocimiento obtenido en el estado de la cuestión, consolidando ciertos conceptos de la economía de medios para establecer indicadores que condujeron hacia una recolección de datos sólida y obtener los resultados del análisis de cada caso de estudio.

Se documentó una cantidad de detalles constructivos de uniones entre mamposterías de ladrillo artesanal, estudiando dos viviendas emblemáticas, una de ellas de un autor contemporáneo y otra de un autor clásico. Por medio del estudio de estos proyectos se esclareció la complejidad del uso de los materiales, así como la potencial aplicación del ladrillo artesanal local. El proyecto a través de los detalles constructivos y la inclusión de la economía de medios aporta con bajos costos y optimización en la construcción.

Palabras clave: Detalle constructivo. Economía de medios. Ladrillo artesanal.

ABSTRACT

The interference of visual culture was established over the capacity for architectural development through the Media Economy in Latin America, where exhibition works were opted for and not really what is considered pragmatic, the same as the result of the Academy today, where project strategies have been separated from technical parameters. Therefore, it was proposed to converge the constructive relations towards the economy of means, which through the details the construction process is understood, that is, from the beginning of the design the way in which it is going to be executed is already understood. The construction detail is implicit from the beginning of the design of a project due to the systematization in the construction processes and their optimization of resources.

In Latin America, the decrease in industrial development does not allow foreshadowing a constructive detail as it does in the first world, this does not imply that it should not exist since the act of designing or projecting is inseparable from the conception of execution. Therefore, the construction details of the joints between artisanal brick masonry were documented, keeping in mind that these can be a great precursor to the economy of means.

Different concepts are presented to structure the economy as an analysis model and the interference of this concept in the development of artisanal brick masonry. This with the fundamental purpose of understanding a better use of the materials and establishing a contextual relationship through the established variables. Despite the difficulties of the brief literature, it was developed to the point of obtaining data and information that lead to results of great consideration in construction. As a complement to the literature, construction detail was investigated in general and its influence on Latin American architecture and the development of construction technologies.

The method used was resolved from the knowledge obtained in the state of the art, consolidating certain concepts of the economy of means to establish indicators that led to a collection of solid data and obtain the results of the analysis of each case study.

A number of construction details of joints between artisanal brick masonry were documented, studying two emblematic houses, one of them by a contemporary author and the other by a classic author. Through the study of these projects, the complexity of the use of materials was clarified, as well as the potential application of local artisan brick. The project through the construction details and the inclusion of the economy of means contributes with low costs and optimization in the construction.

Keywords: Construction detail. Economy of means. Handcrafted brick.

RESUMEN	004
ABSTRACT	005
ÍNDICE TEMÁTICO	006
INTRODUCCIÓN	013
PROBLEMÁTICA	017
CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO	019
EL DETALLE CONSTRUCTIVO	020
Introducción	020
El detalle	022
El detalle en Latinoamérica	030
La parte y el conjunto arquitectónico	034
ECONOMÍA DE MEDIOS	037
Introducción	037
Parte del proyecto	038
Economía de medios en Latinoamérica	040
MAMPOSTERÍA DE LADRILLO ARTESANAL	043
Introducción	043

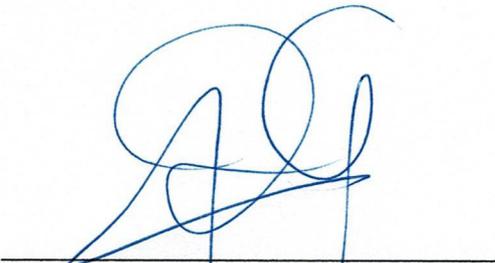
Ladrillo artesanal visto	045
Recursos	047
Características técnicas	049
Aparejos	053
CAPÍTULO II - METODOLOGÍA	056
MÉTODO	059
Modelo de análisis	061
Unidad de análisis	063
Variables e indicadores	065
Campo de análisis	067
Recolección de datos	069
Análisis de datos	071
CAPÍTULO III - ANÁLISIS	075
Caso de estudio I - Casa Abu & Font, Solano Benitez 2005 - 2006	076
Caso de estudio II - Casa en Río Frío, Rogelio Salmona 1997 - 2000	122
CAPÍTULO IV - RESULTADOS	167
Caso de estudio I - Casa Abu & Font, Solano Benitez 2005 - 2006	170
Caso de estudio II - Casa en Río Frío, Rogelio Salmona 1997 - 2000	186
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	203

CLAUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Ray Washington Gómez Flores en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "El detalle en la mampostería de ladrillo artesanal para la economía de medios", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial d la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este Trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 114 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 09 de septiembre del 2022



Ray Washington Gómez Flores
C.I: 1900646330

CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Ray Washington Gómez Flores, autor del trabajo de titulación "El detalle en la mampostería de ladrillo artesanal para la economía de medios", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 09 de septiembre del 2022



Ray Washington Gómez Flores
C.I: 1900646330

AGRADECIMIENTO

A Diego Hidalgo, director de esta investigación, por su aporte y gran profesionalismo.

A Jaime Guerra, por su compromiso con la academia.

A Mabel, Glenda, Angie y Mayra, por ser parte del proceso.

DEDICATORIA

A Angie, cómplice de mis miedos, por su compañía y comprensión.

A Nitesh, prolongación de mi existencia, el latido del corazón de la Tierra.

Y, por supuesto, a todos los inmorales que a diario anhelan nuestros tropiezos.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la literatura está comprendido desde los conceptos fundamentales de la Economía de medios, en donde se realizó una compilación teórica para poder asociar la economía desde su concepto general hasta la relación con la construcción, por ende, los medios son los conductores para obtener una relación dentro de la aplicación de materiales, o proceso constructivos. Tomando a Helio Piñón como el principal precursor del concepto, se conservaron los principales argumentos obtenidos de sus textos.

Como actores contemporáneos, nos vemos envueltos en una ambigüedad conceptual acerca de los diversos contenidos que interpretan la arquitectura: o se encuentra bien exhibida en grandes escaparates o es descartada por los fetiches comerciales. Por ende, nos vemos en la obligación de exponer distintas situaciones conflictivas y, a su vez, encontrar respuestas o alternativas para contrarrestar estos actos. Además, hacemos una parada en la globalización, en donde se transforma diariamente el sentido de pertenencia y comprensión constructiva.

Esta investigación está basada en la situación actual de la construcción a nivel local y que, además, está generalizada a nivel latinoamericano (Blas, 2015). Si bien es cierto que existe un avance tecnológico como respuesta a la globalización, no se podría considerar todos los sectores en el mismo estado de progreso. En Latinoamérica aún se trabaja con sistemas constructivos tradicionales, en los que prima lo artesanal y la mano de obra local, se contempla el ahorro energético y conservación ambiental (Kostrencic, 2015). Esto no implica

permanecer con una tecnología en desventaja, más bien, tal como lo explica Olivera (2010), no se debe dejar de lado el tema energético, ya que para poder mejorar el rendimiento y avanzar de manera adecuada con respecto a la tecnología se debe optar por la industria donde el uso de aparatos electrónicos es indispensable.

La arquitectura ha sido tomado por la cultura visual, dicho de manera más precisa se debe considerar lo sostenido por el arquitecto catalán Helio Piñón, "la incultura visual". Posiblemente lo único que pueda esclarecer este conflicto es comprender la importancia de la materialidad y sus posibles aplicaciones en diferentes discursos, que justifiquen y nos permitan valorar la arquitectura desde un equilibrio, siempre estricto entre las tres culturas: la textual, la visual y la material.

En esta investigación de proyectos arquitectónicos debe quedar claro que no se puede disociar al diseño con la etapa constructiva, es decir, mientras el diseñador se inicia con los primeros trazos, ya se debe conocer la manera en la que se va a ejecutar.

De esta manera, planteamos converger las relaciones constructivas hacia la economía de medios y, aquí es donde el movimiento moderno empieza con un aporte importante en la construcción que, por medio de los detalles dirigen su complejidad en el proceso y estos exponen una síntesis compositiva, enuncian diferentes escalas y características que juegan una parte fundamental en la ejecución de los proyectos (Sosa, 2007). El detalle está implí-

cito desde las primeras ideas en un proyecto debido a la sistematización en los procesos constructivos y su optimización de recursos. Sin embargo, el arquitecto además de su capacidad creativa, tiene que conducir el proyecto a buen recaudo en el que a su vez se encuentra la precisión, el rigor y la universalidad (Hermida, 2011).

En realidad, se debe declarar que el tema tratado es bastante complejo por causa de la poca información académica relacionada. Se debe a que existe poca bibliografía virtual en relación al tema tratado, es decir, la poca documentación específica relacionada con el detalle constructivo y la economía de medios. En todo caso, en esta investigación se intentó tratar los conceptos consideradas pertinentes en el contexto latinoamericano.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es “documentar los detalles constructivos de la unión entre mamposterías de ladrillo artesanal” y, posteriormente se establezca la injerencia de los detalles que resuelven las uniones entre mamposterías de ladrillo. A su vez, con la información obtenida se empieza a analizar la aplicación de la economía de medios en la resolución de las uniones anteriormente mencionadas.

En este trabajo se busca modelar posibles alternativas en el campo de diseño, por medio de la casuística. Los resultados están ligados a la valoración asignada por medio de la interpretación de las variables que se exponen a partir del concepto desarrollado para la de economía de medios.

PROBLEMÁTICA

En Latinoamérica, en la actualidad se puede observar las diferentes representaciones gráficas de las obras, lo que para Busnelli (2014) es una prueba de que este acento está puesto exclusivamente en el campo de lo visual, lo mismo que ha llevado a los excesos expositivos en las obras arquitectónicas que se las han considerado paradigmáticas, especialmente promocionadas por los principales medios de exhibición, en donde se expone la fácil expresión de una imagen acompañadas de su gran capacidad de transmisión.

De una manera frecuente, en las escuelas de arquitectura se ha practicado la estimación de la cultura visual, en deterioro de la cultura material (Busnelli, 2014). El mismo autor señala que actualmente se conocen estas ambigüedades gracias a un modelo de enseñanza que se ha encargado de separar las estrategias proyectuales de los conocimientos técnicos, se ha generado una desarticulación de estos planteamientos. A esto se suma una relación escasa entre los contextos en los que se desarrolla cierto tipo de proyectos, en donde se ha primado por ostentar por medio de la arquitectura de revista.

Se comprende que la producción de materiales de construcción no deja de ser limitado en características individuales, en donde las industrias no dan paso a la relación cercana entre el diseño y la construcción del proyecto. En conclusión, el incipiente desarrollo industrial en América Latina, que no permite prefigurar un detalle constructivo como sí ocurre en el primer mundo, no implica que no deba existir puesto que el acto de diseñar o proyectar es inseparable de la concepción de la ejecución.

En particular el incipiente desarrollo industrial en América Latina, que no permite prefigurar un detalle constructivo como sí ocurre en el primer mundo, no implica que no deba existir puesto que el acto de diseñar o proyectar es inseparable de la concepción de la ejecución.

CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO

EL DETALLE CONSTRUCTIVO

Al tratar acerca del detalle en términos generales, una de sus definiciones nos dice: «...pormenor, parte o fragmento de algo...» (RAE, 2014). En la arquitectura, el detalle como definidor en el proyecto ha asumido una connotación técnica en la parte constructiva. Por tanto, hemos entendido al detalle como un modelador y guía en el proceso de diseño y, con mucho más énfasis en la construcción.

Como arquitectos enfrentamos problemas en la práctica, fruto de la falta de relación entre la construcción y la industria en los procesos de planificación, por ello, se intenta generar conciencia en los arquitectos sobre la importancia del detalle constructivo en el ejercicio profesional (Busnelli, 2014). Esta pauta puede ser el inicio a una sensatez constructiva, en la cual se prime la optimización de recursos, utilizando procesos constructivos que contemplen hasta la más pequeña característica del proyecto.

En todo caso, «el detalle», como generalmente se lo nombra en el campo profesional de la arquitectura, se pone a punto para conocer la relación práctica-académica de un proyecto. De tal manera que el detalle puede llegar a convertirse en un medio para lograr economía en la construcción; esto se puede asumir de acuerdo a cuanto influya sobre el proceso de planificación, sin dejar de lado el contexto y los materiales que se encuentran a nuestra disposición. A continuación se va a tratar el tema ya asociándolo con el tema de la investigación.

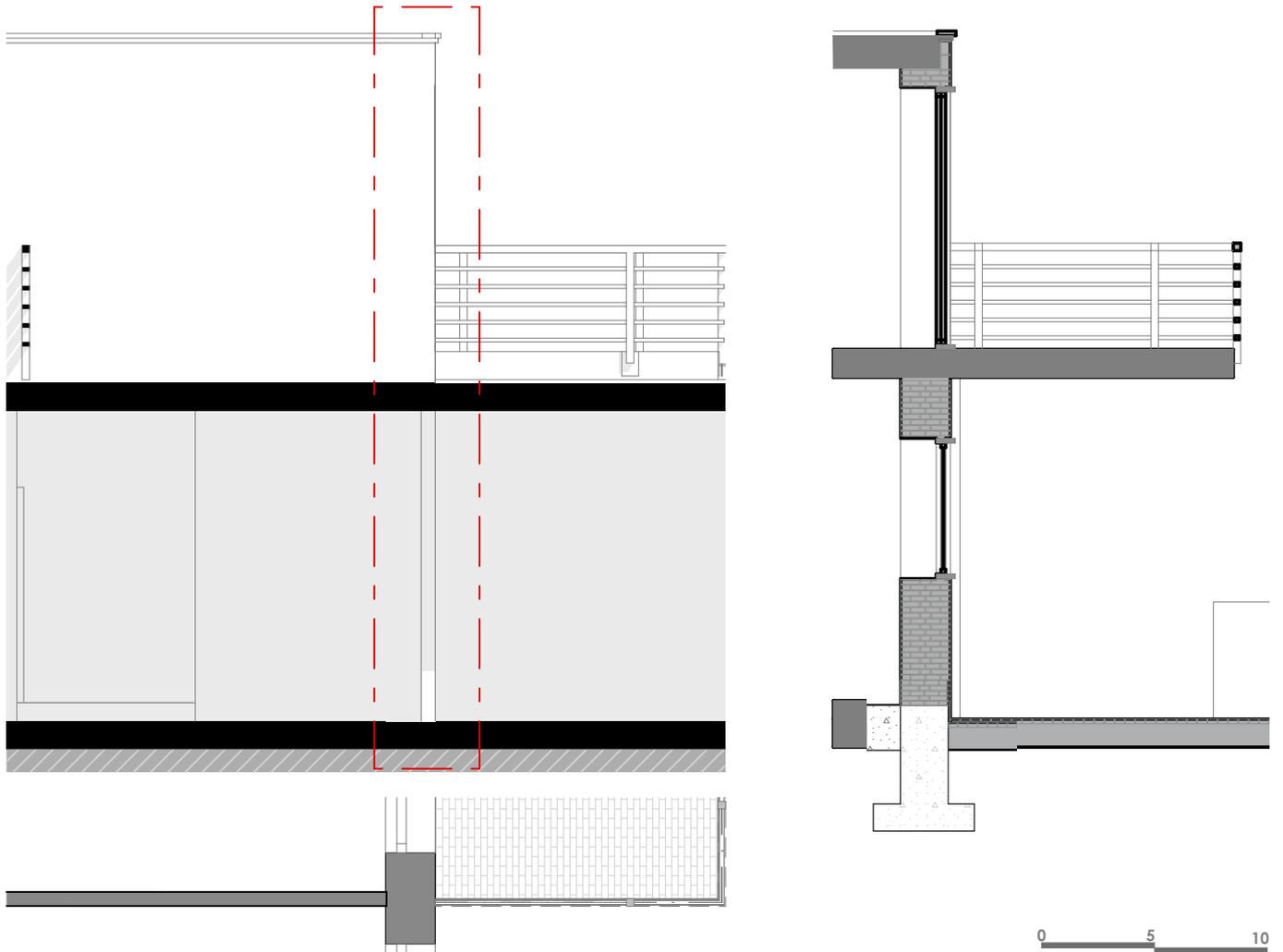


Figura 01. Detalle casa Wolf, Mies van der Rohe.

EL DETALLE

“El Detalle no es un detalle significa, para mí, que el detalle es esencial para la definición del todo, el detalle puede determinar el proyecto, ciertamente lo caracteriza. El conjunto global de la obra arquitectónica está estrechamente integrado a los detalles, a su diseño y a su cualidad. El detalle incide sobre los valores espaciales y volumétricos del conjunto”
Franca Helg

Como parte del diseño arquitectónico, y dentro de las características técnicas, se opta por desarrollar gráficos para tener una aproximación en el modo de construir un elemento. Estos sirven para evidenciar de una manera clara un encuentro de materiales o el diseño de un remate, esquina, borde, anclaje, perfil, carpintería e instalaciones en una zona específica de una edificación. El detalle logra maximizar la expresión arquitectónica, sintetizando el orden funcional y estético de una obra. Es el producto de la composición de un elemento que facilita la comprensión del método constructivo y su aplicación.

En un proyecto arquitectónico, además de tener claro el sistema estructural o tecnológico, Hermida (2011) recalca que es indispensable comprender y desarrollar el orden característico de la estructura. La calidad de los detalles va a depender también de la capacidad en la propuesta arquitectónica.

Por último, se debe considerar al detalle no solo como un dibujo para dar cierta solución en la parte técnica; este nos lleva a un sinnúmero de soluciones. Ortega (2019) nos dice que el

detalle es un conductor de proporciones, las mismas que se ven en constante conformación del elemento, pudiendo ser sensoriales y espaciales, sin dejar de lado su eficacia técnica. Un detalle puede llegar a considerarse el conductor en un proyecto, una sola idea puede resolver el sistema constructivo íntegramente. Es por esto que por más insignificante o simple, un detalle puede ser la solución a un problema.

Por otra parte, en este párrafo Sosa (2007) aporta una particularidad sobre las obras de Le Corbusier. Estas se presentaban con muchos imperfectos en el acabado del material y, esto sería una declaración de guerra frente a la arquitectura precedente y a su vez un homenaje al pasado lejano. En una de sus obras más detalladas el Convento de Tourette, en Eveux, se puede evidenciar la repetición de elementos y principios que generalmente se observan en su obra, a su vez, evidencia arcos mal formados, muros, pilotes y losas con hormigón colado, cavidades si retocar, pintura mala. Sus detalles son el proyecto mismo, por ende, resulta ilógico una aplicación tecnológica distinta a la utilizada. Este proyecto contiene detalles impregnados de intencionalidad son determinantes y solucionan de forma técnica el diseño.

La idea general de un proyecto suele ser su misma solución, hasta cierto punto con un producto sistemático, sin dejar paso a la arbitrariedad. Por otra parte, existe una sistematización intrínseca en la arquitectura a la que no se la ha tomado con la seriedad necesaria, la misma que decide trabajar con sistemas constructivos lógicos (Piñón, 2007).

La concepción de un sistema estructural y estrategia formal, la elección de los componentes opacos y su terminación, los cerramientos, las cubiertas, las instalaciones, la materialidad envolvente son de gran importancia en el sistema constructivo general de una obra. La manera con la que se trata de complementar los materiales, unir o separar las formas, entender el proceso como una concreción de los distintos elementos, la materialidad utilizada mediante una tecnología determinada, esto constituye la conclusión misma de un proyecto que, como tales, son puntuales en comunicar aquello que el proyecto intenta expresar una vez construido (Sosa, 2007).

En todo caso, se conoce que los proyectos de arquitectura (o construcción) se han manejado siempre directamente en el campo, es decir, directamente con la ejecución en la construcción o, como finalmente lo dice Busnelli (2014), que en la construcción se puede evidenciar que las obras de arquitectura son los únicos objetos que se construyen a partir de un proyecto, sin tener pruebas previas o realización de prototipos que propicien una lógica constructiva que garantice las condiciones y verifique ciertas funciones, características técnicas, estética y su perdurabilidad en el tiempo. Así se podría remarcar el concepto del proyecto como configurador de la forma que es el de constructibilidad.

La coherencia de una edificación es la consecuencia única de un proceso intelectual en el cual todas las variantes planteadas están intrínsecas en el mismo principio proyectual. El acto intelectual (la concepción) y el acto técnico (la construcción) son dos situaciones

comprendidas en una misma intención en la que la sustancia de la construcción se constituye en la forma y hace transmisible los propios fines en una síntesis equilibrada. Se puede contemplar como una visión moderna al proceso proyectual que atribuye una capacidad clara en el planteamiento constructivo, o, si es pertinente, una visión aristotélica del universo donde las cosas físicas son producto de la «techné» que, por medio del conocimiento de la materia y la «technites», permite concebir una forma adecuada al fin para la que se unieron (Sosa, 2007). Normalmente, la práctica proyectual desequilibra los distintos componentes de un complejo sistema de variantes, produciendo resultados que están enfocados exclusivamente al aspecto formal.

Pero, en el intento de consolidar el proceso constructivo como parte de la etapa de diseño, existen resultados fallidos debido a la confusión extraída del desconocimiento técnico y la aplicación de materiales. Sin embargo, una nueva mirada sobre el proceso de materialización son los mecanismos previos en su ensamblaje o configuración formal de cada proyecto, a todos los niveles: el análisis implícito del contexto social y cultural, con la mayor lucidez en su respuesta; la capacidad de proponer frente a la máxima economía de medios con gran eficacia constructiva; la vital relación entre programa, forma y contexto; la sensatez en la representación formal; la sensibilidad hacia el ser humano donde la expresión de los edificios entienden desde su forma la psicología humana (Busnelli, 2014). En la actualidad se puede demostrar que la relación entre el detalle arquitectónico y todos los aspectos en los que incurre es el resultado de la mala práctica del material, en otras pala-

bras, de la desvalorización de la cultura material que en nuestro campo examina una serie de antecedentes.

Como primer dato importante en nuestra disciplina es cuando Platón reemplaza al trabajo por la aristocracia del saber. En donde se conocía que los artistas tenían un tiempo y espacio para trabajar, sin embargo, no lo tenía para leer, investigar y producir conocimiento. Esta noción produce otro concepto de la arquitectura, la idea de que «el futuro de la arquitectura pende de la arquitectura del proyecto», siendo una concepción muy compleja, ya que no solo nos habla de los elementos como un instrumento, esta idea se enfrenta con la noción del proyecto como configurador de la forma arquitectónica (Busnelli, 2014).

Herreros (1997) citado por Ortega (2019), haciendo referencia a Mies van der Rohe, plantea que el detalle constructivo es receptor de intenciones que ya no son solo cuestiones de resolución técnica, es un medio que conduce resoluciones sensoriales, proporciones espaciales, manteniendo su dependencia a la resolución técnica . El detalle es el conductor de la imaginación, en donde se producen resultados que alimentan el contenido técnico en la construcción. Como diseñadores, tenemos que estar conscientes de la capacidad funcional y estética del material, sin alterar su presentación estándar. La materialización de las ideas es capaz de abordar la capacidad del espacio a modificarse, esta representación se debe manejar interpretando la construcción material y fenomenológica del espacio (Ventura, 2014).

Los planteamientos dentro de la academia suelen, en ciertas circunstancias, desconsiderar una relación práctica entre el diseño y la construcción. En las escuelas de arquitectura se debe desarrollar una dialéctica pedagógica entre la forma y la técnica, haciendo énfasis en conocer los distintos aspectos que tiene que atravesar el proyecto para poder conformar el espacio arquitectónico.

Se pueden tratar los siguientes factores: materiales, ser consciente de la técnica para emplear el material y sus posibles expresiones; de borde, no solo la envolvente sino en la relación espacial con la que la superficie está involucrada; estructurales, entendida como estructura arquitectónica, los elementos que la componen no solo son soportes sino son los que generan espacios arquitectónicos; de vínculos, se trata del espacio de intersección que existe entre dos espacios como la unión material entre dos elementos; fenoménicos, a partir de la mirada del sujeto involucrado en el espacio se estudian los grados de continuidad o discontinuidad, la escala, las proporciones y la incidencia de luz natural sobre el espacio; territoriales, se entiende como el lugar físico que contiene a la pieza arquitectónica, se estudian sus límites, contextos, accidentes geográficos, climáticos y soleamiento; de uso, se entiende como lugares para estar, dormir, cocinar, descansar, etc (Ventura, 2014). Los elementos que generan estas acciones también pondrán valor a su funcionamiento.

Por medio del diseño el arquitecto ordena materiales idóneos, no solo se traza líneas, la colocación del material introduce necesariamente a la construcción de la forma; la falta de

identidad formal marca una atectonicidad congénita (Piñón, 2006). Sin duda, los productos de la arquitectura resulta en una serie de imágenes; es por esto que, como dice Busnelli (2014), el detalle está presente en la mirada del arquitecto, quien conduce hacia la mediación de una forma, está entre las decisiones y configuraciones del diseño, es un medio para llegar a obtener un resultado pensado, es un sincronizador de ideas, por medio de este se puede visualizar lo pensado con lo ideal, lo abstracto visto en animación y la materialidad resuelta en forma. El detalle no es doctrinario, sino herético, es la conducción de buenas ideas, en donde se pone fin a un indicio y se complementa con verificación.

Las ideas se encarnan en la materia, la misma que desde un inicio del planteamiento está sujeta a diversas etapas, interpretaciones y variables que desde su origen interpelan el peso, el clima, la gravedad y los procedimientos técnicos que se deben desligar para que la materia configure el espacio determinado por ellas (Nanzer, 2014). Sin duda, el detalle constructivo se convierte en un examinador de posibilidades y mejores alternativas en la construcción. También se puede interpretar por este camino: la materia conduce en su capacidad a las posibilidades de construir una idea, por ejemplo, en el ladrillo se puede ver un arco o bóveda, no es así en el caso de la viga de metal, hormigón o madera. En la potencialidad de la materia rigen las posibilidades de las ideas.

Existen construcciones con un mayor grado de dificultad, a lo largo de los años se ha divulgado por ciertas leyendas históricas que el detalle considera solo la representación tecno

lógica del proyecto, sin embargo es parte de la función y estética también.

Mies van der Rohe ha sido un gran precursor en la aplicación y generación de detalles constructivos dentro del proceso de diseño, contemplando hasta la más pequeña característica. Sosa (2007), habla sobre Mies haciendo referencia a que este plantea “detalles esenciales en construcciones esenciales”, en estos detalles la concepción arquitectónica aprecia una máxima síntesis compositiva, en donde las diferentes representaciones y escalas son parte de la composición elemental, en un proceso único y coherente. Elementos separados de un contexto inmediato, que se suspenden del suelo con elementos constructivos simples, muros y columnas que suelen ser siempre independientes, los cuales a su vez mantienen sin relación sus roles funcionales, que a posterior llegan a ensamblarse por medio del detalle, en donde son partícipes elementos tan sencillos como una tuerca o arandela.

La idea del detalle constructivo pasa de ser una solución técnica intrascendente a construir un núcleo sistemático de un edificio que, en realidad, se trata de una síntesis de elementos técnicos y visuales que mantienen relación entre sí; en este caso el proyecto se plasma sobre la materia, no sobre una ilusión, y la mirada busca la materia en la que detenerse, no solo en la sombra fugaz y volátil de una ilusión (Piñón, 2006).

EL DETALLE EN LATINOAMÉRICA

La intención de este subcapítulo es contextualizar la determinación del detalle y su influencia en la construcción de Latinoamérica. Existen países en los cuales la arquitectura se produce con una mayor precisión, en otras palabras, se habla de lugares donde la industria está ligada directamente con los detalles constructivos, en donde el arquitecto en la mayoría de los casos expone una intencionalidad deseada y el técnico de la producción se encarga de dar una solución apropiada. A nivel de Latinoamérica aún se manejan procesos constructivos deficientes y que son anteriores a este *modus operandi*, por tanto, se haría muy complejo replicar esta metodología de trabajo a nuestra realidad socioeconómica y tecnológica (Puntoni, 2014).

La arquitectura que únicamente se basa en el detalle sería imposible que se mantenga en nuestra realidad. Aseverar esto, hasta cierto punto, es tener claros los límites, sin embargo, como acto consecuente, debemos pensar en la ausencia del detalle como una forma de poder trabajar una arquitectura que responde a nuestra realidad, en donde prima la producción más artesanal y que aún mantiene distancia de procesos industriales, esta debe aceptar desafueros sin ser transformada y que su caracterización y uso no cambie (Puntoni, 2014). Se trabaja de una manera susceptible en el momento de montaje y ensamblaje de elementos realizada como anticipo en una relación entre la industria y la construcción.

Sin dejar de lado el rigor en el diseño, en los proyectos se debe estimar una síntesis de aplicación y coordinación del material, donde la especificación técnica participa para dar

eficacia al material y este pueda ser aplicado con la mayor economía de recursos e ideas posibles (Nanzer, 2014); para llegar a ejecutar una acción se requiere del conocimiento técnico; este, a su vez, contextualiza el proceso de transformación.

A nivel local la construcción en muchos casos se desliga de la forma en la que se va a ejecutar y del material con el que se va a elaborar, es entonces cuando nacen las dificultades en la ejecución. Nanzer (2014) recalca que una obra se remite al grado de coherencia que asumen las partes, en la escala que se deba y en relación total con el sentido y objetivo del proyecto que se construye. Entonces, no estamos cerca de lograr una arquitectura placida en construcción, a diferencia de las arquitecturas de Mies van der Rohe, en las cuales expone los materiales de manera clara, en donde priman los elementos industriales para construir: la perfilería laminada que aparece para generar elementos integrales que exponen su identidad y función, esto trasciende constantemente en la identidad del material constructivo (Piñón, 2007).

Para lograr integrar al detalle en el proyecto se debe regresar la mirada a la parte técnica, en donde se asocian de manera interdisciplinar en la parte académica, como consecuencia se produce un proyecto compacto y resuelto en todos los campos. Puntoni (2014) referencia que el planteamiento arquitectónico tiene que ser íntegro, donde desde un inicio se contemplen los componentes de los elementos y se tenga una posible solución, se mejoren los procesos constructivos y tareas complementarias (estructura e instalaciones).

Como parte fundamental en el diseño se encuentra la estructura, la misma marca un nuevo orden en un proyecto, es por eso que se debe regresar la mirada hacia la ingeniería y considerar ciertas soluciones en la técnica de un proyecto. No se puede separar la valoración estética de la parte técnica, como es sabido, un proyecto no se resuelve por fases separadas sino de manera integral (Busnelli, 2014).

Le Corbusier en sus proyectos generaba una propuesta cargada de intenciones, se entiende que el resultado de las obras de Le Corbusier son el producto de la selección ideológica proyectual, y no una consecuencia de un descuido, de un bajo presupuesto, o más aun, de una separación o desinterés a las nuevas tecnologías (Sosa, 2007). Esto, hasta cierto punto, se lo puede relacionar de manera general con la exposición de las obras en Latinoamérica, debido a su carencia de detalles y su expresión sincera a través de su materialidad.

Sosa (2007), luego de realizar un breve recorrido por las obras del movimiento moderno entiende su cualidad arquitectónica, además de conocer la paciente selección en la que el detalle es resuelto, sin que esto sea el producto de una leve desatención. Incluso mucho más que la relación forma y función, el proyecto moderno es el resultado de su capacidad constructiva. El detalle constructivo es quien delata incoherencia entre el contenido y la forma, entre quien desea transmitir todos los valores de forma integrada en todas las variantes del proyecto y quien tan solo quiere mostrar de forma parcial una representación visual de tales intenciones.

La esencia del detalle es primordial en la construcción correcta. Existen casos en que los proyectos no llegaron a ser ejecutados con todos sus detalles, obviamente son problemas que se evidencia, sin embargo, son imperceptibles o indistinguibles, o que asientan nuestra hipótesis: la arquitectura desarrollada a partir de conceptos claros y precisos, situada en una forma de hacer y pensar histórica, puede superar la ausencia del detalle (Puntoni, 2014). No se trata de una definición minimalista involucrada en el vasto panorama de la arquitectura internacional. Se trata de afirmar que toda solución tecnológica adecuada es aquella que con el menor esfuerzo posible lograr transformar un material haciendo énfasis en su naturaleza y a su vocación constructiva, con la finalidad de resolver un problema particular, pero concebida con la misma intención que se ha concebido el proyecto arquitectónico general (Sosa, 2007).

Otros errores que se vuelven repetitivos en Latinoamérica son los discursos aplicados en la academia, en donde se ven por separado las metodologías de diseño (proyectual) y las técnicas de construcción, es decir, son dos temas distintos, tratados por separado, sin relacionar la fase de diseño con el proceso constructivo; además de lo tratado en la academia, habitualmente los profesionales inmersos en el campo arquitectónico plantean un concepto que para muchos puede ser lo más lógico y, hasta cierto punto obvio, se habla de que se proyecta primero y se ejecuta después, un planteamiento completamente falso (Busnelli, 2014). En todas las construcciones (hasta en las más modernas) el trazado de formas supone el conocimiento previo de los medios de ejecución.

LA PARTE Y EL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

Según Busnelli (2014) existen varias maneras de entender esta relación entre la parte y el conjunto arquitectónico:

Primera, es cuando dos partes necesitan unirse, se vuelve necesario cuando dos materiales necesitan una articulación constructivamente lógica, cuando dos partes de un edificio necesitan una unión cuando dos condiciones arquitectónicas irreconociblemente lógicas necesitan mediación. Esta lógica es importante desde el punto de vista constructivo, así se puede mejorar la relación entre los materiales, generando una participación proactiva con las industrias con la finalidad de establecer sus términos ya que a la industria por sí sola le resultaría muy difícil.

Segunda, Luis Kahn plantea la siguiente idea lo que un ladrillo quiere ser, esto se convierte en un planteamiento bastante significativo en la obra debido a que al resolver un problema técnico o constructivo este se convierte en un elemento fundamental en el planteamiento general de la obra y este es capaz de asignarle valores que superan los plenamente tecnológicos.

Tercera, es como componente negativo, es el núcleo del diseño. El detalle mantiene una relación orgánica ante las posibilidades morfológicas de un diseño. El detalle empleado como el inicio de un sistema arquitectónico. Este, a manera de sistema puede llegar a interpretar de varias maneras una lógica constructiva. En mancomunidad con la materialidad

pueden producir varios y contradictorios efectos. Dentro de sus alcances inventivos se muestra una inmersión en un criterio: una lógica – un material.

Cuarta, en esta última mirada se reconoce al detalle como la síntesis conceptual de la obra. Se conoce su profundidad en la propuesta, tanto más es analizado más alude cosas lejanas, más ensancha y dilata la mirada. En los mejores proyectos se puede ver al detalle como una concentración de lo absoluto.

A partir del resultado de lo planteado en la obra, el detalle trasciende de su dimensión constructiva o técnica e inicia su inmersión en el campo conceptual. Esta mirada se plantea desde los primeros trazos del proyecto, en donde se puede visualizar materialmente el proyecto desde un inicio.

Cuando se piensa en la elaboración de un elemento, no se desliga ni la forma en la que se va a ejecutar ni el material del que se va a elaborar, una obra se remite al grado de coherencia que asumen las partes, en la escala que se deba y en relación total con el sentido y objetivo del proyecto que se construye (Nanzer, 2014).

En el movimiento moderno surgieron nuevas alternativas para resolver la estética de un proyecto, en donde la intención del proyectista suele estar marcada por el rigor en el momento de plasmar el diseño, es ahí donde comienza el camino del detalle constructivo.

ECONOMÍA DE MEDIOS

En términos y dimensión del despliegue de la humanidad, el progreso de la arquitectura en la historia es relativamente corto. Haciendo referencia a los años en los que desarrolló el movimiento moderno, son cerca de 120 años en vigencia. Como consecuencia de la revolución industrial, la arquitectura se había adaptado a las nuevas producciones y productos industriales. Entonces, la historia de la arquitectura hace una pausa en el movimiento moderno, el cual adopta el desarrollo tecnológico, nuevos principios de diseño y la universalidad.

Por economía de medios, Piñón (1998) entiende a la presentación de alternativas por medio del uso correcto en los materiales, la modulación y la eficacia en el diseño, con la finalidad de optimizar recursos. Esto es concordante con los apuntes de Aravena (2012) acerca de la escasez como constante de la arquitectura latinoamericana, pero, de modo más general, con la necesidad de evitar cualquier gasto energético que no sea imprescindible dada la consabida problemática ambiental heredada de las lógicas del capitalismo industrializado.

No obstante de esto, con la aplicación de la economía de medios se ha conseguido que los proyectos se integren a una línea orientada por el ahorro energético, la conservación del medio ambiente y el uso de tecnología avanzada. Se conoce que nace como un principio de la arquitectura del movimiento moderno, en donde por medio de los detalles constructivos y construcción aliada a las industrias se resolvía de una manera eficaz.

PARTE DEL PROYECTO

La economía de medios resulta ser la manera de ejecutar proyectos con mayor precisión y optimización de recursos en la construcción. Por consiguiente, en la actualidad suena como una estrategia eficaz dentro del desarrollo de la arquitectura en Latinoamérica. Piñón (1998) además destaca a la economía como principio de la arquitectura moderna que de manera firme se contrapone a la tipología posmoderna donde más bien predomina la idea del autor, que hace énfasis en la permanencia de los atributos y características formales para una arquitectura de calidad.

Aunque suene simple o demasiado genérico, la economía de medios es parte del proyecto. Con esta aseveración el fin es generar una sociedad en la planificación proyectual por medio de las pautas de la economía de medios y el proceso de diseño. Piñón (2007) referencia la importancia de la misma y lo intrínseca que resulta en el momento de diseñar; la idea generalmente se suele asumir como un resultado garantizado del proyecto, hasta cierto punto con un producto sistemático, el mismo que será respuesta a un concepto global que no le permita ni la arbitrariedad ni relativismo.

Por otra parte, existe una sistematicidad intrínseca en la arquitectura a la que no se la ha tomado con la seriedad necesaria, la misma que decide trabajar con sistemas constructivos lógicos (Piñón, 2007). Cuando las ideas logran generar una intención clara en el diseño, el dibujante queda realmente complacido, se trata de resolver la construcción, lo que implica la elaboración de unos complejos planos de detalles, los mismos que conducen a

solventar una construcción en la que a pesar de las dificultades y sinsentidos del proyecto, es posible ejecutarlo, no sin esfuerzos y despilfarro de medios y dinero (Piñón, 2007). Por medio este proceder todos los profesionales de la construcción están condenados a con más o menos habilidad encubrir los procesos sistemáticos sobre los que han realizado el proyecto. Los modos de la arquitectura están consolidados en la manera de entender la resolución de un proyecto, Piñón (1998), además destaca a la economía como principio de la arquitectura moderna que de manera firme se contrapone a la tipología posmoderna donde más bien predomina la idea del autor, que hace énfasis en la permanencia de los atributos y características formales para una arquitectura de calidad.

El análisis de los materiales y sistemas constructivos deben albergar los detalles que resulten rigurosamente necesarios e inevitables, bajo criterios de economía, racionalidad técnica, mantenimiento, calidad e integración en el lugar (Rubio, 2014). Hasta cierto punto, sugerir las pautas mencionadas para ejecutar una obra, podría sonar repetitivo, notorio e inequívoco, sin embargo, son errores que se cometen día a día en la construcción local sin dejar paso a nuevas alternativas o soluciones técnicas: la arquitectura se ha visto envuelta en un dilema que nos lleva a pensar si esta sigue siendo considerada un oficio.

ECONOMÍA DE MEDIOS EN LATINOAMÉRICA

La economía de medios prima el uso de sistemas constructivos de bajo costo, incluidos recursos y administración correcta de materiales, firmemente regidas por el diseño y la planificación oportuna. En muchos de los casos, a nivel latinoamericano, cuando se habla de arquitectura económica o de bajo costo, lo relacionamos de manera rápida con la arquitectura de interés social, sin embargo, los parámetros de economía deben estar claros,

Martín (2016) refiere que la situación actual a nivel de Latinoamérica es precaria, la cual debe estar asociada a los cambios tecnológicos, sociales y medioambientales, sin duda, es necesario plantear nuevos principios de análisis, así como lo hace Tania Magro Huertas en su investigación "Nuevos parámetros de calidad en la vivienda contemporánea". Que como respuesta a las diferentes necesidades se plantea la economía de medios como respuesta a los cambios medioambientales, en donde se evite el derroche energético y se implementen nuevos métodos constructivos. Actualmente lograr un modelo de desarrollo que garantice la conservación del medio ambiente se ha convertido en una necesidad social prioritaria. Frente a esta situación, se encuentra nuestra actividad figurando entre las menos sostenibles, debido a la cantidad de desperdicios que produce y la cantidad de recursos que consume (Rubio, 2014).

Los criterios de economía, en un proyecto, deben ser planteados desde un principio con base en la forma de ejecución que se va a utilizar, sin dejar de advertir los porcentajes de desperdicios y las características de cada material para su mejor rendimiento. De la Sota

practica la economía de medios: utiliza la menor cantidad de recursos y materializa sutilmente la idea, su construcción tiende a la ligereza y atenuación expresiva de los componentes constructivos, así mismo, los instrumentos técnicos, la estructura o las instalaciones “deben actuar con naturalidad, sin esfuerzos, ligeros, casi invisibles” (Rubio, 2014). Esto no solo expresa la economía material, también, se transforma de un compás ambiental, que refleja la expresión de un auténtico confort.

Si bien es cierto que se ha tratado el conocimiento tecnológico y constructivo europeo a nivel local, esto se debe a las corrientes arquitectónicas y que se aplican en la práctica, que se arrastran a partir de la globalización tecnológica, misma que presenta una inesperada libertad en invención formal, como consecuencia a los medios de comunicación en masa en donde se promulga la lógica “la forma sigue el mercado”: como una especie de fetiche de la forma, diferente a cualquier postura ética de responsabilidad-sustentabilidad civil y económica, en donde el arquitecto aparece con el rol de presentar planos para la elaboración de objetos formales (Luigi, 2015).

En Ecuador, se maneja la arquitectura por el aforismo “hacer mucho con poco”, el cual indica el manejo sintetizado de los recursos empleados de una manera responsable, en otras palabras, se diseña bajo los parámetros de la economía de medios, aprovechando los recursos locales, la eficacia y desempeño de cada material, dejando en evidencia la arquitectura local, con toda su potencial expreso en sus texturas y forma (Durán, 2015).

MAMPOSTERÍA DE LADRILLO ARTESANAL

Las características de una vivienda están expresadas por ciertas ideas generadoras, una de ellas: la estética, siendo la mayor expresión de su aspecto formal. La idea generalmente se suele asumir como un resultado garantizado del proyecto, hasta cierto punto con un producto sistemático, el mismo que será respuesta a un concepto global que no le permita la arbitrariedad y relativismo (Piñón, 2007).

El propósito de desplegar esta temática está dado por conocer algunas de las características formales que configuran a una vivienda según su contexto local, para hablar en términos generales, a nivel Latinoamericano, en donde el ladrillo artesanal es el principal material utilizado en mampostería (INEC). Con una aplicación precisa, el ladrillo artesanal puede exhibirse sin necesidad del enlucido, a este se lo denomina ladrillo visto.

La precisión del detalle constructivo implica conocer detenidamente el dibujo y estado original del proyecto. En los siguientes apartados se exponen una serie de detalles y gráficos de los aparejos que son usados con mayor frecuencia a nivel local. Primero se revisa en dos dimensiones para verificar medidas y funciones del espacio, y posteriormente en tres dimensiones, para relacionar la materialidad en la que se planteó cada propuesta. Estas pautas están redactadas por Hermida (2011), las que expresan el análisis e interpretación de los detalles constructivos de una obra del arquitecto Mies van der Rohe. La intención es conocer básicamente a detalle el objeto de estudio por medio de la interpretación gráfica y las características del material en uso.

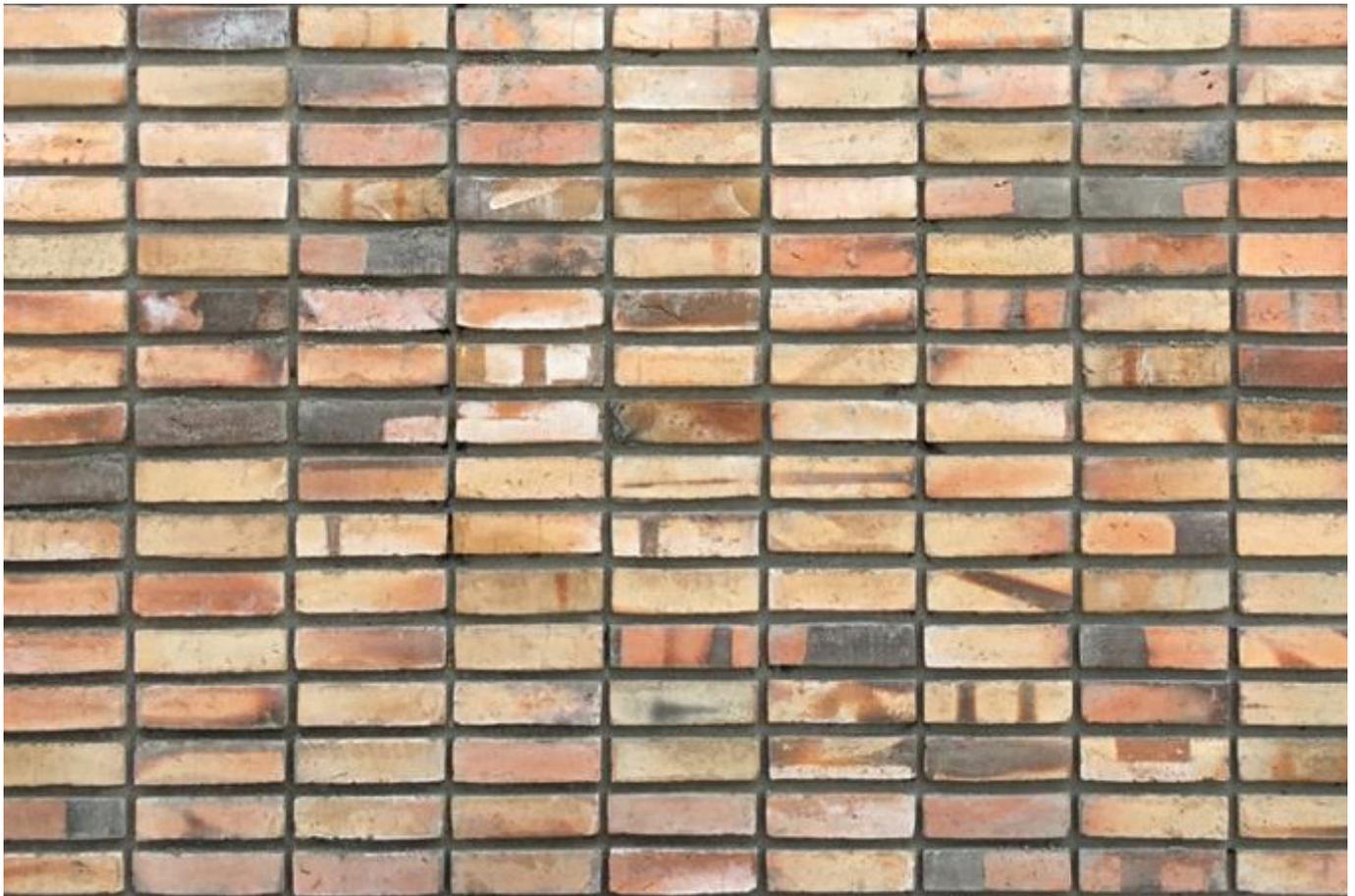


Figura 02. Aparejo de canto, Vivienda AA.

LADRILLO ARTESANAL VISTO

Cuando hablamos de ladrillo sabemos que es un material con grandes características técnicas y estéticas en la arquitectura latinoamericana, es parte de la construcción habitual y estadísticamente es el material más usado en mampostería. Aunque su origen tenga raíces españolas, su constante aplicación en la arquitectura local le ha dado un lugar como recurso principal. Se ha vuelto una tradición arquitectónica a nivel local y su característica ha quedado impresa en el patrimonio edificado (Rangel, 2017).

En Latinoamérica, la fabricación del ladrillo a gran escala empezó alrededor de 1850, se lo hacía en las afueras de las ciudades, estableciendo hornos en donde hasta entonces existían Quintas (Pifferetti, 2017). El ladrillo puede ser fabricado de forma artesanal, semi-industrial e industrial. A a nivel local prima la elaboración artesanal. En la ciudad de Cuenca, como lo mencionan Rosas y Torres (2014), la mayor cantidad de fábricas de ladrillo son de tipo artesanal, abarcando alrededor de 500 ladrilleras. Es una elaboración manual que comprende desde la extracción del material hasta el proceso de quemado en hornos.

Debido a su versatilidad, el ladrillo puede ser trabajado de diversas maneras y en distintos elementos. En este caso, se revisará ciertas aplicaciones y modificaciones en la mampostería sin enlucidos. Hermida (2011) realizó un compendio y redibujo de los detalles constructivos del Illinois Institute of technology de Mies Van Der Rohe, obra trabajada con ladrillo visto, en la cual se expone la calidad estética de su diseño enfocada en la intensidad que el detalle constructivo le proporciona a la forma.

En Latinoamérica hay arquitectos que desarrollan sus proyectos con materiales artesanales como una solución sostenible debido al tipo de elaboración del mismo y a su aporte a los productores. Rogelio Salmona, según nos comenta Adell (2005), a lo largo de su trayectoria siempre tuvo una inclinación hacia el ladrillo que, a diferencia de muchos arquitectos de su época, lo utilizaba de forma vista, es decir, mamposterías sin enlucidos. En la mayoría de sus obras, este material destaca por su composición estética aplicada en diversos aparejos. Lo utilizó en distintos elementos, no solo en la mampostería, sino también en espacios como los tumbados abovedados, el piso de sus plazas e incluso en los interiores de las viviendas.

La formación de Salmona se fortalece en base al movimiento moderno europeo, con una fuerte influencia de Le Corbusier, con quien mantuvo una relación profesional durante su estadía en Europa. Los diseños de Salmona llegaron a ser reconocidos a nivel mundial gracias a su gran capacidad de composición y calidad arquitectónica. Con sus diseños llegó a inspirar a arquitectos como Louis Kahn, quien fue referencia en el encuentro en las esquinas que solía utilizar Salmona.

La necesidad de estudiar a las mamposterías de ladrillo visto es continuar con la referencia constructiva local. En Latinoamérica, una de las características principales en las viviendas son las medianeras de ladrillo. A su vez, se aprovecha la experticia de la mano de obra local en los acabados y técnica. Se puede decir que la arquitectura de ladrillo visto es la expresión más orgánica de la arquitectura del movimiento moderno (Arraigada, 2017).

RECURSOS

Parte de la economía de medios son los recursos, en este apartado se van a exponer algunos criterios a tomar en cuenta para la valoración del ladrillo. Para que este material esté considerado dentro de los parámetros de la economía de medios se debe considerar la procedencia del material en su fabricación, conocer ciertas características de su proceso, De esta manera tenemos un enfrentamiento ente lo natural frente lo artificial; concretando que los procesos de fabricación tienen una valoración que se va a exponer en la Tabla 01.

Otro punto a considerar es la accesibilidad que se tiene para conseguir un material. Básicamente se fundamenta en el uso de materiales locales. En la NEC-11 (2011), se considera que el material a usar, su fábrica no debe estar a más de 100 km, a más de esto, se debe tomar en cuenta su valor material y cultural. Existen materiales que para su fabricación requieren un mayor consumo energético que el aplicado de manera convencional como lo son: yeso (3.3 MJ/kg), cemento (7.0 MJ/kg) y ladrillo (2.9 MJ/kg), a la vez se puede llegar a conocer las emisiones que se sueltan en el medio ambiente, en el caso del ladrillo este tiene una de 0.2 CO₂/kg (Quispe, 2016).

El progreso de la construcción debe siempre ir de la mano del avance de la tecnología, por ende, se debe considerar que estos tengan tecnología implicada en sus procesos constructivos y esta aporte al ahorro de la energía; temas generales como incluir en su fabricación mejoras tecnológicas de sus propiedades energéticas, físicas y se prolongue la vida útil de los mismos NEC-11 (2011).

La optimización como parte del diseño, implica que se usen los materiales en su máximo rendimiento. Se puede considerar como un patrón de diseño al elemento trabajado, considerando cantidad de desperdicios.

En la siguiente Tabla se exponen las características que comprenden a la Economía de Medios; se valora según los recursos establecidos:

RECURSOS	valoración alta	valoración media	valoración baja
ORÍGEN natural vs artificial	altamente procesado sin aditivos artificiales	aditivos artificiales cocción media	sin cocción ladrillos artificiales
ACCESIBILIDAD ubicación	dentro de la ciudad a menos de 100 km	a nivel nacional superior a los 100 km	fuera del país grandes distancias
ENERGÍA INCORPORADA	existe ahorro de energía hasta 2.3 MJ/kg	conserva parámetros entre 2.3 y 2.9 MJ/kg	no se considera ahorro a partir de 2.9 MJ/kg
OPTIMIZACIÓN desperdicios	los desperdicios van desde el 1 % al 8 %	los desperdicios van desde el 8 % al 12 %	los desperdicios son mayores al 12 %

Tabla 01. Parámetros de valoración de los recursos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para acercarnos hacia las características técnicas del ladrillo artesanal tendríamos que revisar la morfología del ladrillo. De acuerdo con esto, se puede observar sus propiedades de resistencia y qué tipo de ladrillo se va a tomar para realizar los distintos aparejos y detalles constructivos. Existen diferentes tipologías del ladrillo. Rosas y Torres (2014) nos hablan sobre el ladrillo sólido, hueco, perforado y tubular, lo que se determina de acuerdo al porcentaje de perforaciones en los elementos. Para la presente investigación se va a trabajar con el ladrillo sólido, que es el material que mayor empleo tiene para mampostería con material visto. El ladrillo sólido debe tener un máximo de 30 % de perforaciones en el área bruta.

Como todo material de construcción, el ladrillo debe cumplir con ciertas características técnicas, una de ellas es la resistencia, ya que es un elemento autoportante. El ladrillo va colocado uno sobre otro y sus juntas están compuestas por un mortero de cemento, arena y agua. Consta de las siguientes propiedades físicas y mecánicas, las mismas que están relacionadas con la resistencia estructural:

- Resistencia a la compresión: es la propiedad mecánica que permite al elemento soportar el esfuerzo de compresión. Esta dependerá de las dimensiones y las fuerzas que actúen sobre el elemento (Gallegos, 2005, citado por Acuña, 2014). En esta circunstancia, el ladrillo resistirá a la compresión de acuerdo al espesor del elemento y a la inercia actuante en él.
- Resistencia a la tensión: no se puede hablar de su resistencia a tensión debido a su aplicación o función que cumple en un aparejo.

Dentro de sus características como un pieza estructural se encuentra su función como muro portante, dando la posibilidad de emplearlo con una doble función, siendo el soporte del proyecto y el elemento para la separación o división de espacios. El ladrillo es un material que no ha cambiado su forma desde hace 5000 años, lo cual es evidencia de una función eficaz, además de su estética; este no ha sido modificado, sino perfeccionado de acuerdo a su uso. La forma tradicional ha permitido un sinnúmero de nuevas trabas, maneras de trabajar los espacios en interiores y exteriores, los efectos de transparencia y opacidad. Con los años se van estableciendo nuevos aparejos, entramados, celosías y trabados, esto nos indica cuán lejos estamos de llegar a conocer sus futuras configuraciones (Kostrencic, 2015). Sin duda, se ha convertido en un material indispensable en la construcción, por sus características técnicas, su uso y su eficacia, lo cual dependerá de la aplicación; a partir de los planteamientos que tengan sus detalles.

Debido a los riesgos que implica construir en zonas sísmicas, se deben tomar en cuenta ciertos factores de resistencia. Según Acuña (2014), se debe trabajar con diseños sismorresistentes, es decir, el planteamiento de un muro portante de ladrillo debe estar respaldado por un análisis técnico. A su vez, explica que este tipo de muros pueden ser considerados en edificaciones de hasta dos plantas.

Limitaciones en el uso de ladrillo artesanal con fines estructurales

TIPO	Zona sísmica 2 y 3		Zona sísmica 1
	Muro portante en edificaciones de 4 pisos o más	Muro portante en edificaciones de 3 pisos o más	Muro portante en edificaciones de 2 pisos o menos
Sólido artesanal	No	No, hasta 2 pisos	Sí
Sólido industrial	Sí	Sí	Sí
Hueco	No	No	Sí
Hueco	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Tabla 02. Uso estructural del ladrillo.

En la Tabla 1 se exponen los riesgos que corren las edificaciones con mampostería portante en situaciones de sismo, por ende, tendrían que cumplir con ciertas limitaciones para poder enfrentar catástrofes. El sismo en Ecuador se debe considerar dentro de todos los proyectos, es parte del diseño, el cálculo estructural es parte del trabajo interdisciplinar en la arquitectura local.

En el diseño de un proyecto con mampostería portante es puntual considerarla como una solución formal y estructural, sintetizando los espacios y su función. Los muros de ladrillo se suelen plantear con aparejos a sogas y están trabados a la mitad del elemento. En las zonas donde existen mayores cargas se recomienda utilizar una doble pared siguiendo el mismo patrón. Se suelen usar tabiques planteados en “L”, de esta manera se mantiene como un apoyo y ayuda en su resistencia. Un muro en “L” cierra los espacios, los define, mientras que la articulación de los espacios se da por medio de los vanos, de los patios y de las puertas y ventanas.

El ladrillo artesanal es un material económico que está garantizado para múltiples usos, su fácil manipulación resulta un complemento para su rápida colocación, por ende, el costo final del elemento construido es bajo. No se requiere mano de obra calificada para este tipo de trabajos, es un material que arrastra su técnica por generaciones, lo que resulta ser familiar para la mayor parte de los obreros. Sus fábricas se encuentran cerca de la ciudad y su traslado no considera una carga energética alta.

APAREJOS

Según lo mencionado por Rosas y Torres (2014), un aparejo es la disposición de hiladas y trabas de ladrillo, que de acuerdo a la disposición conforman muros sólidos de mampostería, los cuales generan como resultado la apreciación estética de una pared de ladrillo si es el caso de quedar visto.

La aplicación del ladrillo dependerá de la capacidad de diseño y del tener clara la combinatoria que brinda la alternancia de elementos, ya sea conformados en sogas, tizones y cantos. Rosas y Torres (2014) recomiendan mantener un orden y considerar ciertas pautas para realizar aparejos:

- No utilizar ninguna pieza de dimensión menor que un medio ladrillo (tizón)
- Entre hiladas, no deben coincidir las juntas verticales (llagas)
- Se considera útil conservar la horizontalidad en las lechadas de las juntas, con la finalidad de evitar deslizamientos.

Algo que se debe tomar en cuenta son las características físicas que están relacionadas con la estética del material. Es muy importante su color y su textura, ya que estas cualidades van a dar un aspecto distinto al elemento que se esté construyendo. Somayaji (2001) Citado por Acuña (2014) hace una definición de estas características:

- Color: está basado en la composición química del elemento y de la intensidad de su quemado. Dentro de todos los óxidos encontrados en el material, el hierro es el que mayor efecto tiene sobre el color.

- Textura: este se presenta en la superficie del elemento como efecto de la técnica utilizada en su elaboración.

Para que un aparejo de ladrillo tenga un buen aspecto es primordial trabajar detalladamente sus juntas de mortero, de esta manera se puede conseguir un aspecto regular debido a que se puede encubrir sus irregularidades de fábrica. Esta es una aproximación de Camino (2019), que nos acerca a los inicios de la aplicación del ladrillo, en donde los principales inconvenientes se debían a la falta de precisión en la producción del mismo. El acabado del ladrillo va a ser primordial en el diseño arquitectónico debido a que esto matizará el ambiente. Se conoce que el aspecto del ladrillo varía de acuerdo a la localidad, lo cual se debe a los artesanos, materiales y clima en el que se lo fabrica.

En ciertos diseños se desarrolla la mampostería de ladrillo como muros portantes, generalmente en ciudades que no corren riesgos sísmicos, ya que pueden trabajar únicamente a compresión. Con estudios de prueba en un laboratorio se pueden determinar las posibilidades de perforación de acuerdo con su capacidad estructural, esto permitirá realizar aparejos complejos y reforzar las mamposterías. El aparejo, comprendido como un sistema lógico, se desarrolla por medio de una serie de repeticiones y módulos, ya que esto permite darle un orden y composición a la mampostería (Arraigada, 2017). En los siguientes apartados se realizará un análisis de los aparejos con mayor aplicación a nivel local y de sus detalles constructivos respectivamente.

CAPÍTULO II - METODOLOGÍA

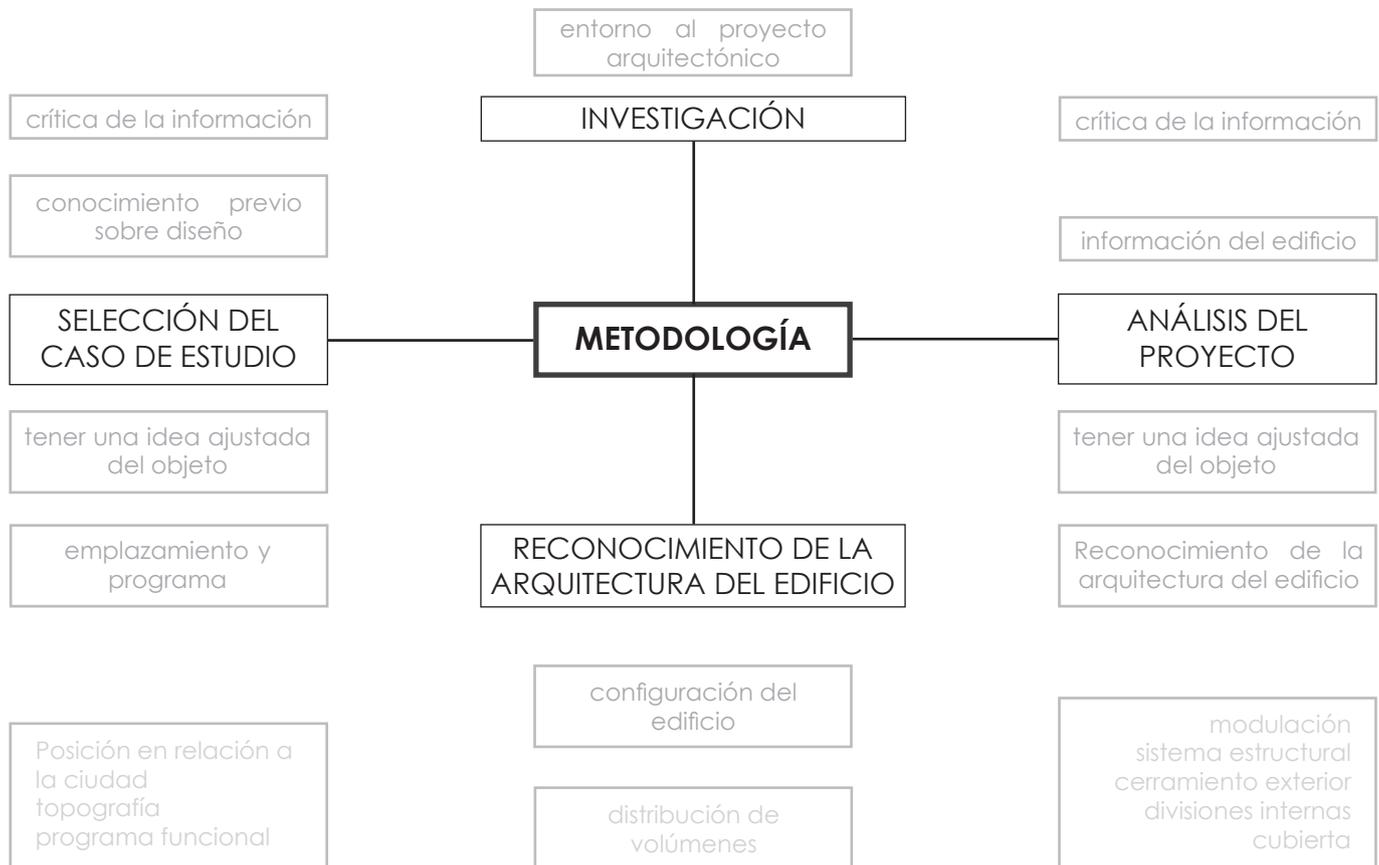
Al tratarse de un estudio de casos, es conveniente trabajar con una metodología de análisis semiestructurada, en donde se puedan realizar valoraciones de manera subjetiva y crítica. Se trabajará con la propuesta planteada por Cristina Gastón y Teresa Rovira, este método sirve para estudiar casos referentes con varios parámetros de valoración. Se trata del libro “El proyecto moderno, pautas de investigación”. Esta guía detalla las formas de analizar los proyectos, ofreciendo las posibilidades de estudiar la vivienda desde su topografía hasta los detalles de la misma. En esta investigación se busca comprender el uso de los detalles constructivos en ladrillo artesanal, sin embargo, se debe conocer de forma general el proyecto. Además de visualizar los sistemas constructivos en ladrillo, se va a comprender el orden funcional de la vivienda a partir de los detalles constructivos.

De acuerdo con los criterios establecidos para la elección de los casos de estudio, se va a trabajar con el proceso de reconocimiento de la arquitectura del edificio, la misma que comprende las siguientes categorías: emplazamiento y programa, configuración del edificio e identificación de los componentes básicos. Posteriormente, se subdividen en diversos aspectos que ayudan a analizar la parte formal y constructiva de las edificaciones. Estos aspectos tratan la posición con respecto a la ciudad, topografía, programa funcional, distribución de volúmenes, modulación, sistema portante y cerramiento, cubierta y divisiones interiores.

En la siguiente figura se pueden observar las características generales de la metodología:

EL PROYECTO MODERNO, PAUTAS DE INVESTIGACIÓN

CRISTINA GASTÓN - TERESA ROVIRA (2007)



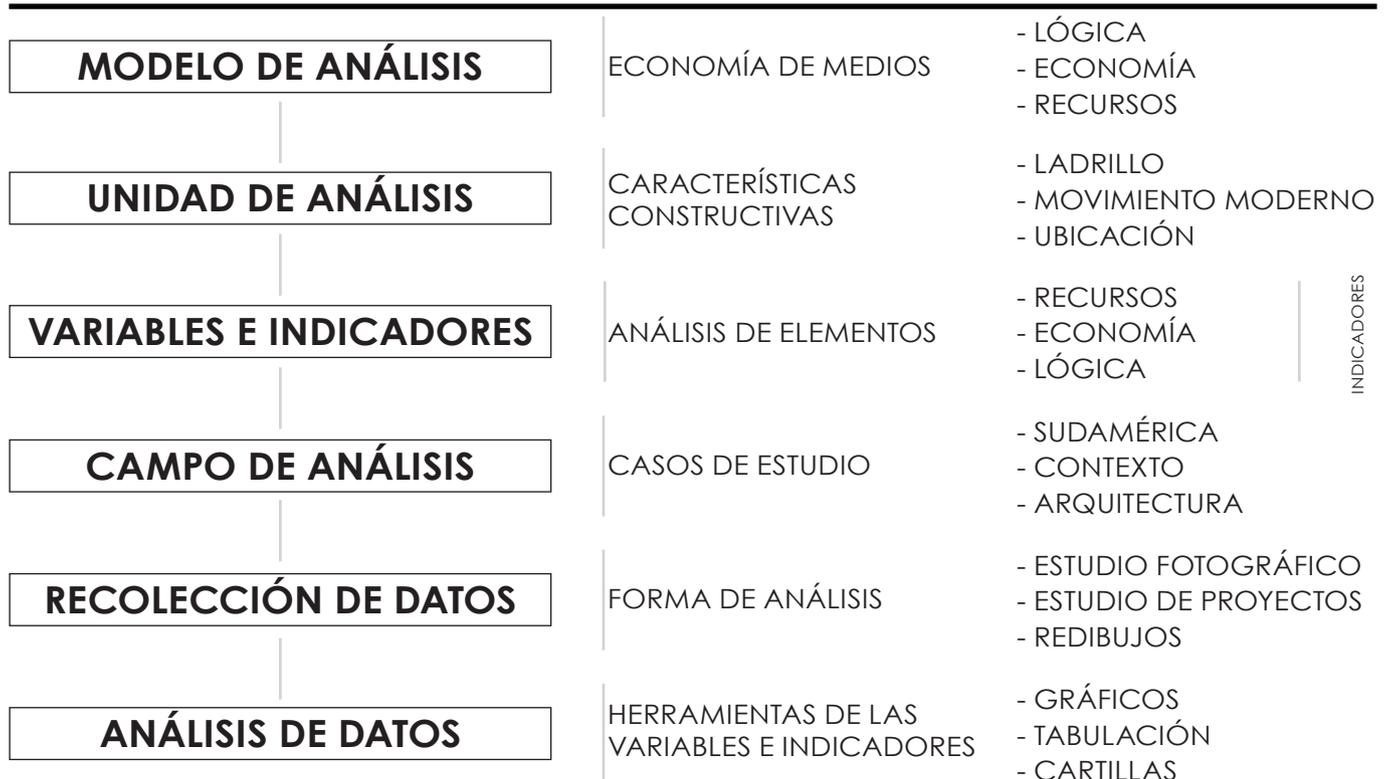
Debido a que el enfoque de la presente investigación está concentrado en los detalles constructivos de las uniones en mamposterías de ladrillo, se necesita un método para poder realizar el estudio de los mismos. Un método que sirva como camino para obtener los resultados en búsqueda, para esto, se ha considerado desarrollar un planteamiento mixto para la recolección de datos, donde se conserve la parte analítica por medio de las características técnicas de los elementos y asociarlos de manera comparativa con los indicadores y variables que se establecerán en el diseño del método.

Para el diseño del método se recopiló información de la metodología de investigación de Hernández, Fernández y Baptista (2010). Sin embargo, se resolvió a partir del conocimiento obtenido en el estado de la cuestión, consolidando ciertos conceptos de la economía de medios para establecer indicadores que conducen hacia una recolección de datos sólida y proponen obtener los resultados del análisis de cada caso de estudio.

Realmente cada estudio de detalles constructivos, implica una aplicación mixta, por tanto, requiere un trabajo único y un diseño propio, ciertamente resulta una tarea "artesanal"; sin embargo, sí podemos identificar modelos generales de diseños que combinan los métodos cuantitativo y cualitativo, y que guían la construcción y el desarrollo del diseño particular (Hernández y Mendoza, 2008).

En la siguiente figura se expone el esquema base del método diseñado:

MÉTODO



INDICADORES

Figura 09. Método.

MODELO DE ANÁLISIS

En la investigación no se plantea una teoría como modelo de análisis, sino que se ha tomado a la economía de medios como el concepto que, por medio de ciertos componentes, estime las variables intrínsecas en él y se consideren los detalles constructivos que van a ser tomados como casos de estudio.

Dentro del concepto de economía de medios se han podido extraer ciertos componentes:

Recursos: de manera general se conoce a los recursos como los elemento para lograr determinado objetivo, en este caso, se trata del material en cuestión. Se estiman que los recursos en su mayoría sean naturales, con el fin de seguir con la idea de mantener los medios disponibles para lograr un proceso productivo económico y evitar en su mayoría un consumo energético mayor.

Economía: cumplir con la función estética y permita que sea accesible económicamente. Es primordial en el desarrollo de un proyecto, a partir de diversas dimensiones y diseños que se realizan con materiales de bajo coste se logren proyectos con grandes características. Para esto se debe manejar con gran entendimiento la planificación, en donde se aplican estrategias de gestión, las cuales contemplan diversas posibilidades y el tiempo de ejecución resulta estar controlado de manera paralela con el cronograma.

Lógica: los proyectos tienen una configuración formal a través de la función y técnica, la cual debe presentar una solución eficaz. Requiere de mucho análisis en su proceso de proyecto. La lógica arquitectónica refiere a la manera en la que se plantean diversos componentes racionales para dar soluciones.

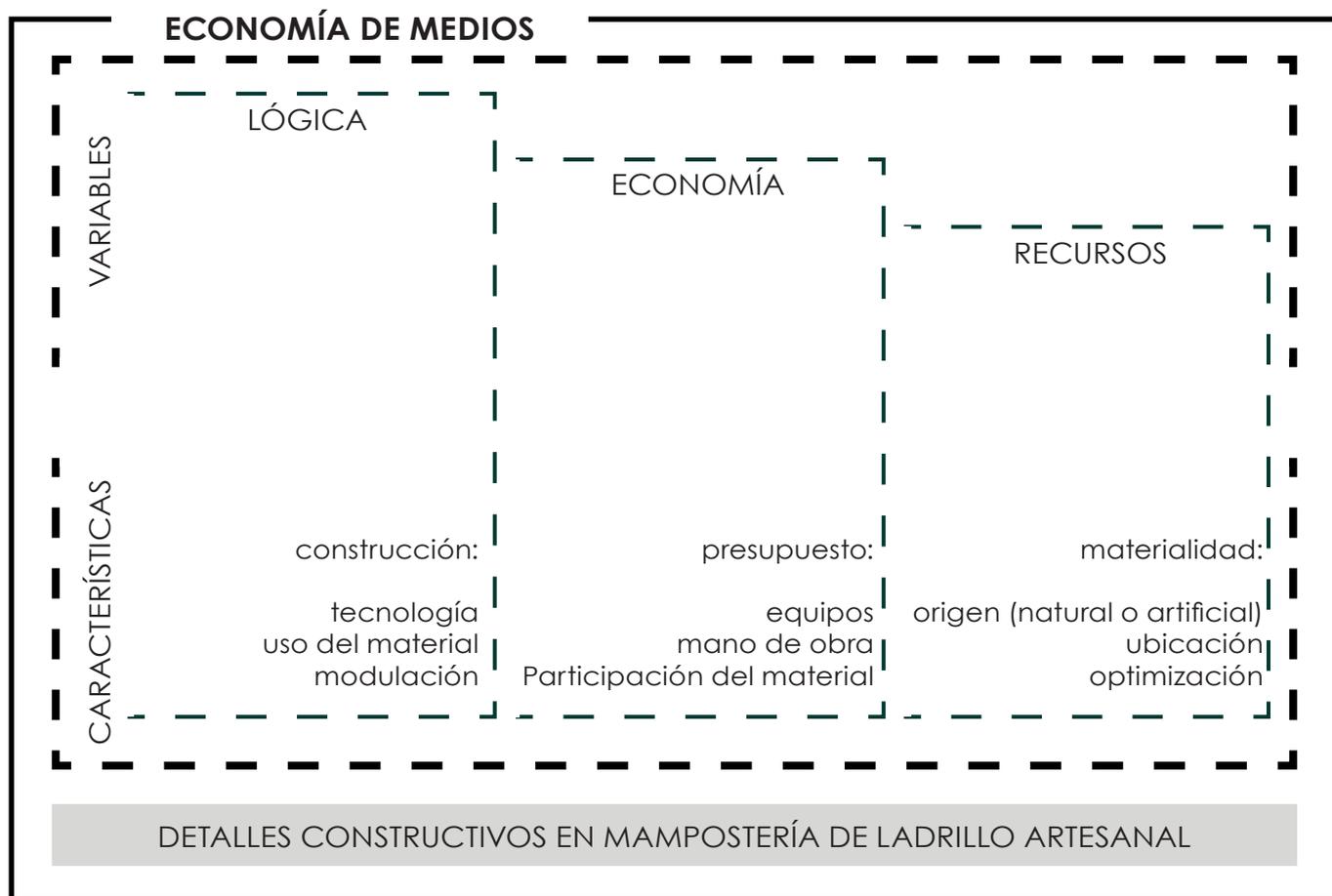


Figura 03. Modelo de análisis.

UNIDAD DE ANÁLISIS

De la revisión de la literatura se considera que no se ha establecido un estudio donde se cataloguen todas las viviendas con mampostería de ladrillo artesanal que estén consideradas dentro del movimiento moderno. Por tanto, no se puede desarrollar una muestra probabilística para la selección de casos, más bien, la selección parte de una muestra opinática o teórica.

La unidad de análisis debe estar enmarcada por sus características constructivas, en este caso se va a trabajar las uniones entre mamposterías de ladrillo.

Se han establecido cuatro criterios que son los que más se deben considerar en el proyecto a seleccionar:

Ladrillo: Se trata de una vivienda que esté construida en su mayoría con este material, básicamente su mampostería.

Movimiento moderno: que sea un proyecto destacado y que su construcción desempeñe un sistema constructivo directamente relacionado.

Ubicación: que el proyecto tenga una relación contextual cercana a la nuestra, y su sistema constructivo se pueda aplicar sin problema a nivel local.

Importancia: se debe considerar la relevancia del autor, que esté considerado dentro de los máximos exponentes.

Estas características nos permitirán seleccionar de manera objetiva la unidad de análisis.

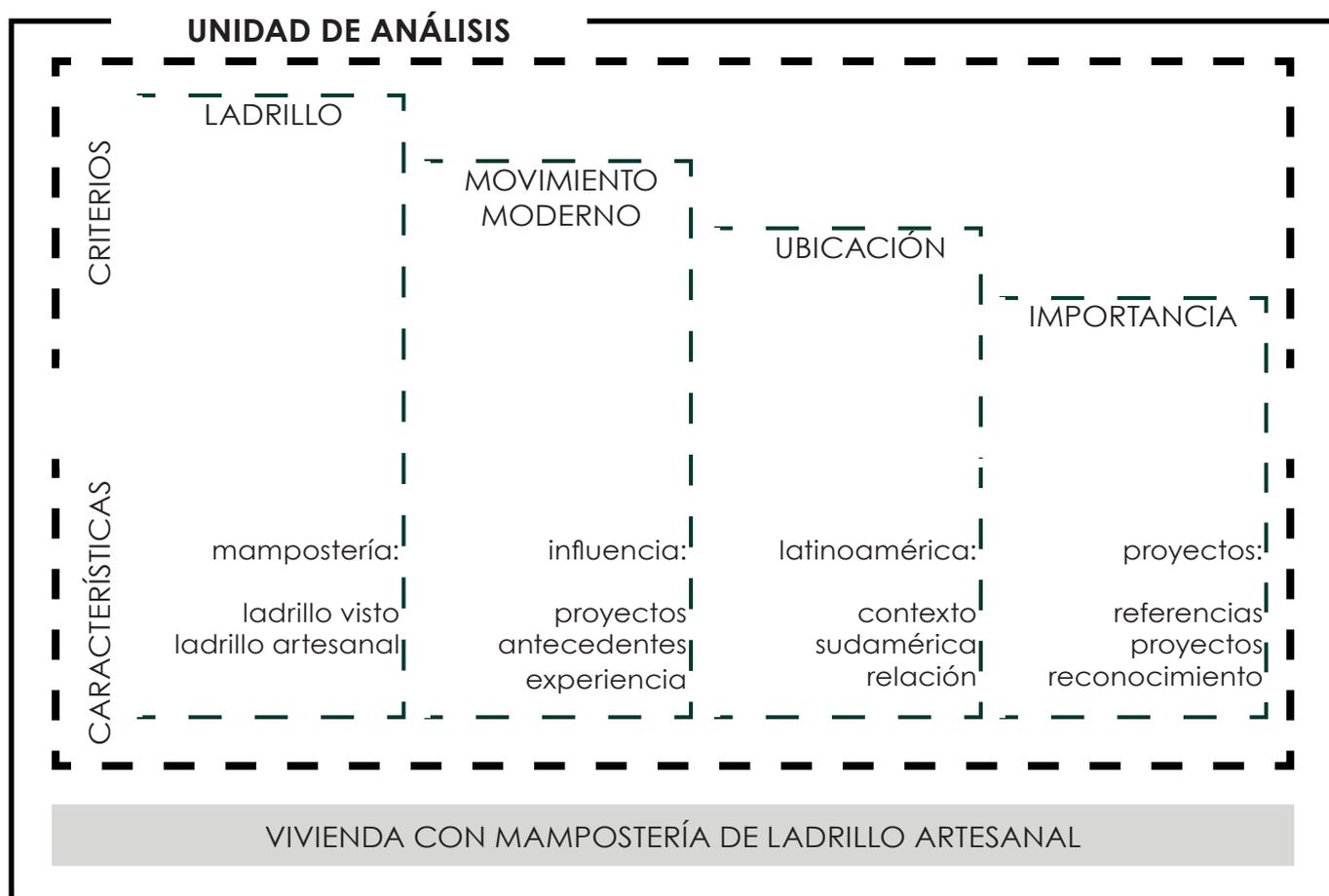


Figura 04. Unidad de análisis.

VARIABLES E INDICADORES

Una vez ya establecidas las variables se procede a plantear las diferentes formas que se va a utilizar para el análisis o estudio del elemento (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)). Existen distintos indicadores para poder valorar las características del caso de estudio, sin embargo, se debe considerar un procedimiento o manera de medir los parámetros que se requiera conocer. La materialidad, su técnica constructiva y estética son parte de las características establecidas. Se pueden establecer una gama amplia de indicadores que posibiliten valorar el elemento que se estudia, por ende el proceso puede conllevar a efectuar ensayos de laboratorio, tomar medidas de campo, análisis visual, estudio fotográfico, etc. Debido a que la unidad de análisis no se encuentra cerca, se va a considerar de manera puntual al material digital como el principal recurso para el estudio.

Los recursos establecen indicadores para poder calificar al material; en el origen se va a analizar si es natural o artificial, la accesibilidad referencia a la ubicación, también se analizará la fabricación del elemento para conocer su energía incorporada, dentro de la optimización se va a considerar la aplicación de materiales y los desperdicios. Esto implica que los procesos tengan un procedimiento económico y rentable, sabiendo que el material se fabrica cerca, que su mano de obra es local, los equipos para la ejecución y su técnica ya está bastante desarrollada. El detalle implica que la técnica constructiva tenga cierta lógica en su solución, en donde el uso del material sea eficaz a más de su expresión estética, a su vez, la modulación debe resolver dificultades dentro del planteamiento en el diseño y la solución constructiva.

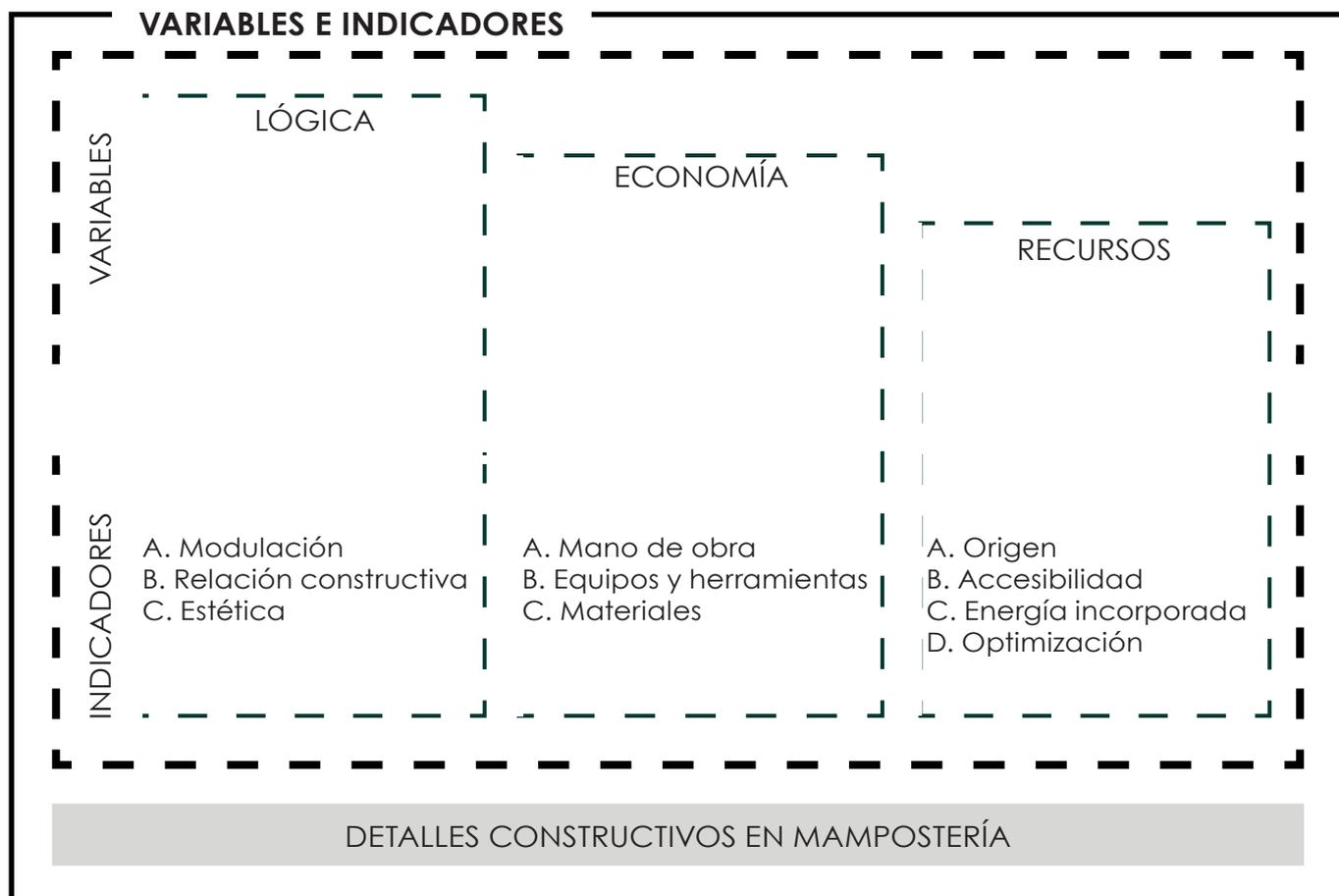


Figura 05. Variables e indicadores.

CAMPO DE ANÁLISIS

Ya se había mencionado sobre la inexistencia de un catálogo de los proyectos en Latinoamérica contruidos en ladrillo artesanal que pertenezcan al Movimiento Moderno, esto implica considerar distintas fuentes para lograr sectorizar o reunir los casos a estudiar, es por ello que se van a tomar de referencia las diferentes pautas recibidas por docentes del programa. Durante el transcurso de la maestría se han mencionado ciertos referentes en Latinoamérica, los mismos que se han convertido en influencia. Se trata de Rogelio Salmona, Eladio Dieste y Solano Benítez, como los más relevantes en la aplicación de ladrillo artesanal visto.

Latinoamérica sigue siendo un contexto demasiado amplio para hacer una selección de casos, es por ello que, se establece considerar Sudamérica como la locación de búsqueda debido a sus características y relación del contexto; por otra parte, se debe recalcar la relevancia del autor, que esté considerado dentro de los exponentes más relevantes.

Para la selección se van a estimar obras de viviendas consideradas relevantes en ladrillo visto. La selección parte de establecer ciertos proyectos por relevancia y características, por medio de la revisión de la literatura. Si bien es cierto, Eladio Dieste fue uno de los máximos referentes de Solano Benítez, sin embargo, sus proyectos relevantes son equipamientos, y no viviendas.

Se consideró a Solano Benítez y Rogelio Salmona, arquitectos que han desarrollado un amplio margen de proyectos y son considerados referentes a nivel Latinoamericano. De Rogelio Salmona se van a estudiar los detalles de la casa en Río Frío; la misma que obtuvo mención en Proyecto Arquitectónico de la XVII Bienal Colombiana de Arquitectura. En el caso de Solano Benítez se van a estudiar los detalles de la casa Abu & Font, que se ha destacado como un proyecto resuelto con bajo presupuesto y grandes características técnicas.

El tamaño de la muestra no va a estar justificada por la cantidad de proyectos estudiados, más bien, consiste en la cantidad de detalles constructivos analizados en cada proyecto. Por tanto, el alcance de la investigación se da por "descripción", siendo este un conductor para considerar el fenómeno estudiado y sus componentes, lo que permite llegar al punto de generar una comparación, en donde se miden conceptos y variables.

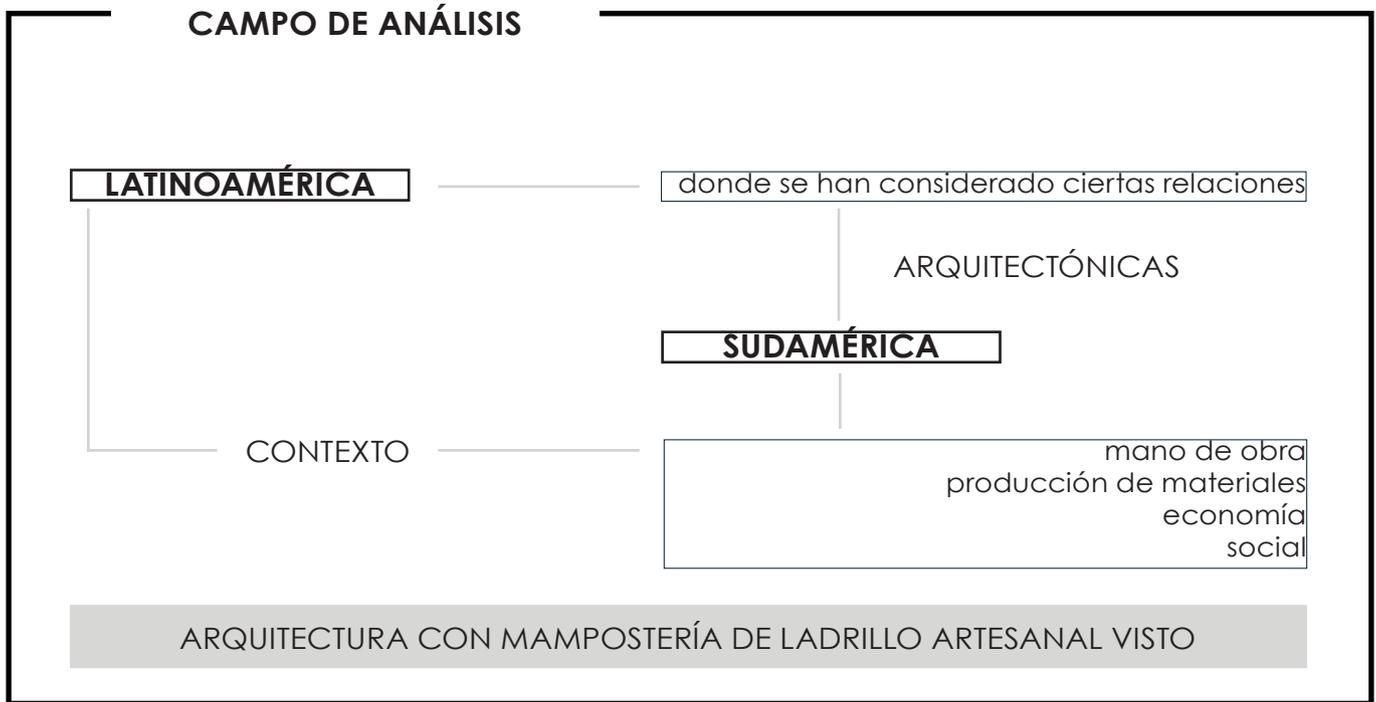


Figura 06. Campo de análisis.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta Investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de los detalles constructivos que se analicen y consigo describir de manera opinática los parámetros en cuestión. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades las características y los objetos sometidos al análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. No se busca identificar como se relacionan entre sí, sino comprender la coherencia que tiene en la construcción local para que se considere un proyecto óptimo para la economía de medios.

Debido a que se trata de un proyecto arquitectónico, las características obtenidas serán por medio de un análisis, en el cual prima el criterio del investigador. Estos criterios pueden ser sumamente complejos, en los que resultan diversas categorías, conceptos y variables. De los casos de estudio se desprenden todo lo que se ha considerado anteriormente en el método, hasta cierto punto, lo que más se pretende es correlacionar las categorías, variables, características y especificaciones técnicas; sin embargo, no en todos los elementos a estudiar se puede considerar las mismas estrategias, esto varía de acuerdo a la cantidad de información obtenida.

La información se obtuvo por medio de estudios fotográficos, redibujo de detalles, análisis formal, revisión de páginas digitales y estudio de proyectos. Esta definición se desarrolló con base al planteamiento del problema y las etapas previas del método, a partir de esto se seleccionaron o elaboraron ciertos instrumentos, posteriormente se obtiene los datos y se los codifica y se procede con el análisis de la información.

Claro está que se debe hacer una inmersión inicial en el proyecto, lo cual implica conocer el contexto, su ubicación con respecto a la ciudad y otras generalidades. Debido a que se estudia un producto que sus causas y efectos ya ocurrieron y sus resultados ya se pueden observar y reportar, se hace la interpretación gráfica y visual por medio de la documentación existente.

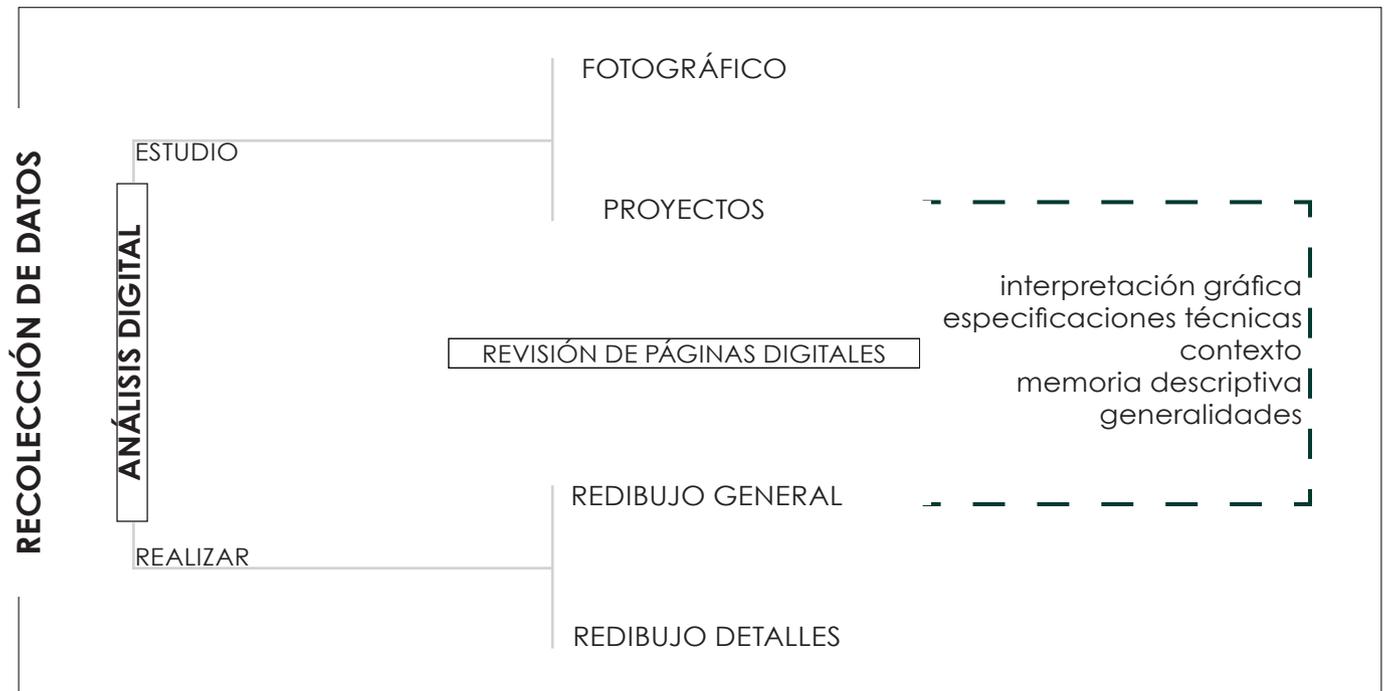


Figura 07. Recolección de datos.

ANÁLISIS DE DATOS

En esta parte del método se va a considerar el concepto trabajado anteriormente para analizar los datos, se trata de la “economía de medios”. De manera en que se fijen los parámetros establecidos para poder enfocar los contenidos a los casos de estudio, estos son los que se fijaron en el modelo de análisis. Debido a que no es una investigación con resultados estructurados, no se puede establecer una tabulación cuantitativa. Por ende se va a establecer una cartilla con el fin de organizar y tabular la información, finalmente cada caso se va a interpretar según sus características técnicas, económicas, material y lógica constructiva. Consiste básicamente en recibir datos no estructurados y ordenarlos; organizar las unidades, las categorías, los temas y los patrones. Describir los casos de estudio bajo la óptica de la economía de medios, en su lenguaje y con sus expresiones, a su vez, se debe comprender el contexto que rodea los datos, explicar ambientes, situaciones, hechos y fenómenos, a partir de la reconstrucción digital (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El análisis de los datos no está establecido de forma estándar, debido a que cada una requiere de un esquema o coordinación propia, entonces el objetivo principal del análisis en datos cualitativos, es darle estructura a cada una de las bases de información obtenidas de los detalles estudiados. Sin dejar de lado sus características individuales por lo mismo que se va a interpretar su contexto, coherencia con la construcción del sector, bajo impacto ambiental y la economía considerada en la producción de los materiales. La postura es clara, todos los resultados se miden a través la economía de medio.

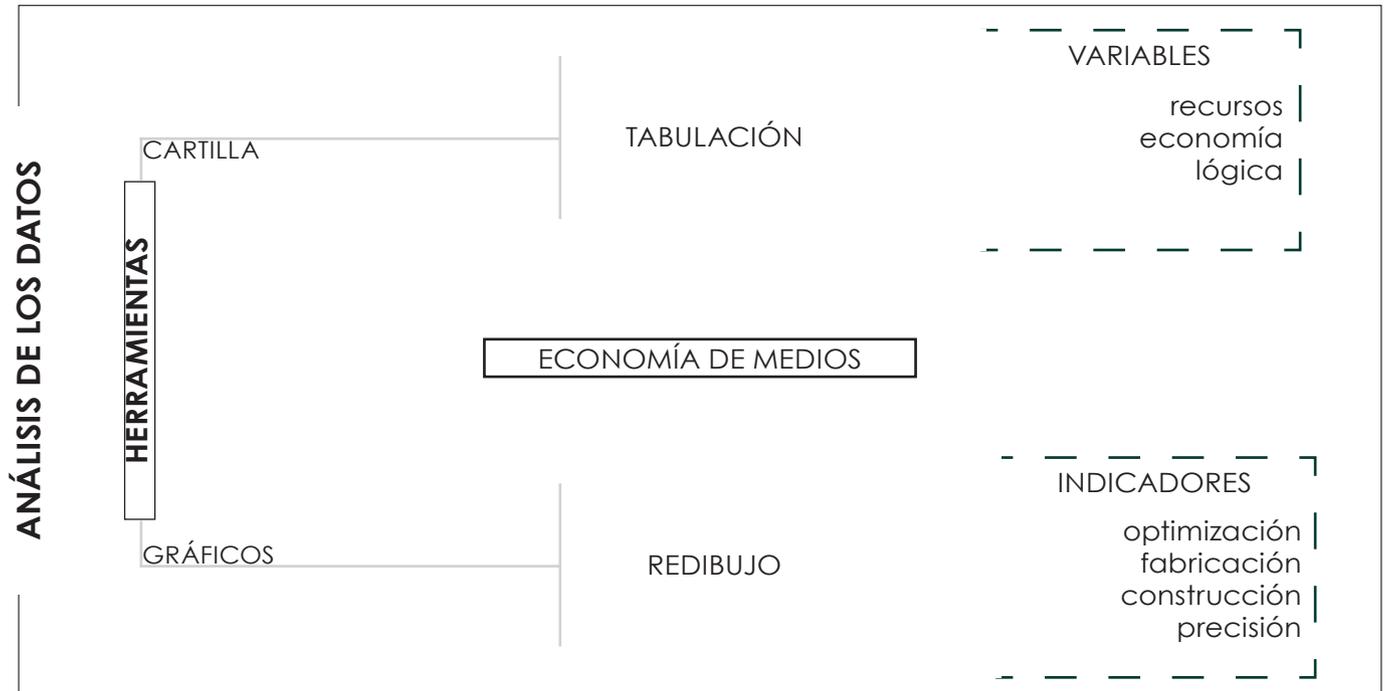


Figura 08. Análisis de datos.

La valoración de los recursos se va a dar por medio de la escala de Likert, la cual se la adaptó en relación a los indicadores a analizarse. Esta escala, permite realizar mediciones o aporta en la recolección de datos de una investigación, se considera una herramienta que corresponde a un nivel de medición (Maldonado, 2007). Matas (2018), explica que la escala tipo Likert también se puede considerar como un instrumento psicométrico y que, por medio de este, los encuestados tienen la capacidad para indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, esto se realiza por medio de una escala ordenada o unidimensional.

ESCALA TIPO LIKERT (1-5)			
VALORACIÓN HABITUAL		VALORACIÓN PARA LA E.M.	
1	Total desacuerdo	0 - 2	No considera los parámetros de la Economía de medios
2	En desacuerdo		
3	Neutral	2 - 3.5	Se estiman ciertas características de la Economía de medios
4	Algo de acuerdo		
5	Muy de acuerdo	3.5 - 5	Cumple con gran parte de los parámetros de la Economía de medios

Tabla 03. Gráfico de valoración con escala tipo Likert.

CAPÍTULO III - ANÁLISIS

CASO DE ESTUDIO I

CASA ABU & FONT / Solano Benítez / 2005-2006

La casa Abu & Font se encuentra situada en Asunción - Paraguay, el solar se encuentra en medio de la manzana, adosado y con una topografía poco accidentada, esto permite que el acceso de los usuarios sea cómodo y directo al nivel de la planta baja.

La planta baja tiene una superficie aproximada de 333 m² incluyendo la plataforma frontal y la rampa lateral, la primera planta alta tiene 282 m² y el subsuelo tiene un área de 135 m², dando un total de 750 m² de construcción. La planta baja mantiene uno de los principios del movimiento moderno: planta libre, debido a su planteamiento estructural; contiene el área social y el uso de servicio, el retiro frontal se complementa con el retiro posterior por medio de un pasaje lateral. Estas superficies se van reduciendo de forma progresiva a medida que gana altura la casa.

En el subsuelo se encuentra una sala de música, habitaciones de servicio y de huéspedes. Están abastecidas de una excelente iluminación y ventilación, esto se debe a que la vivienda está elevada del suelo, la luz que ingresa cae en una jardinera.

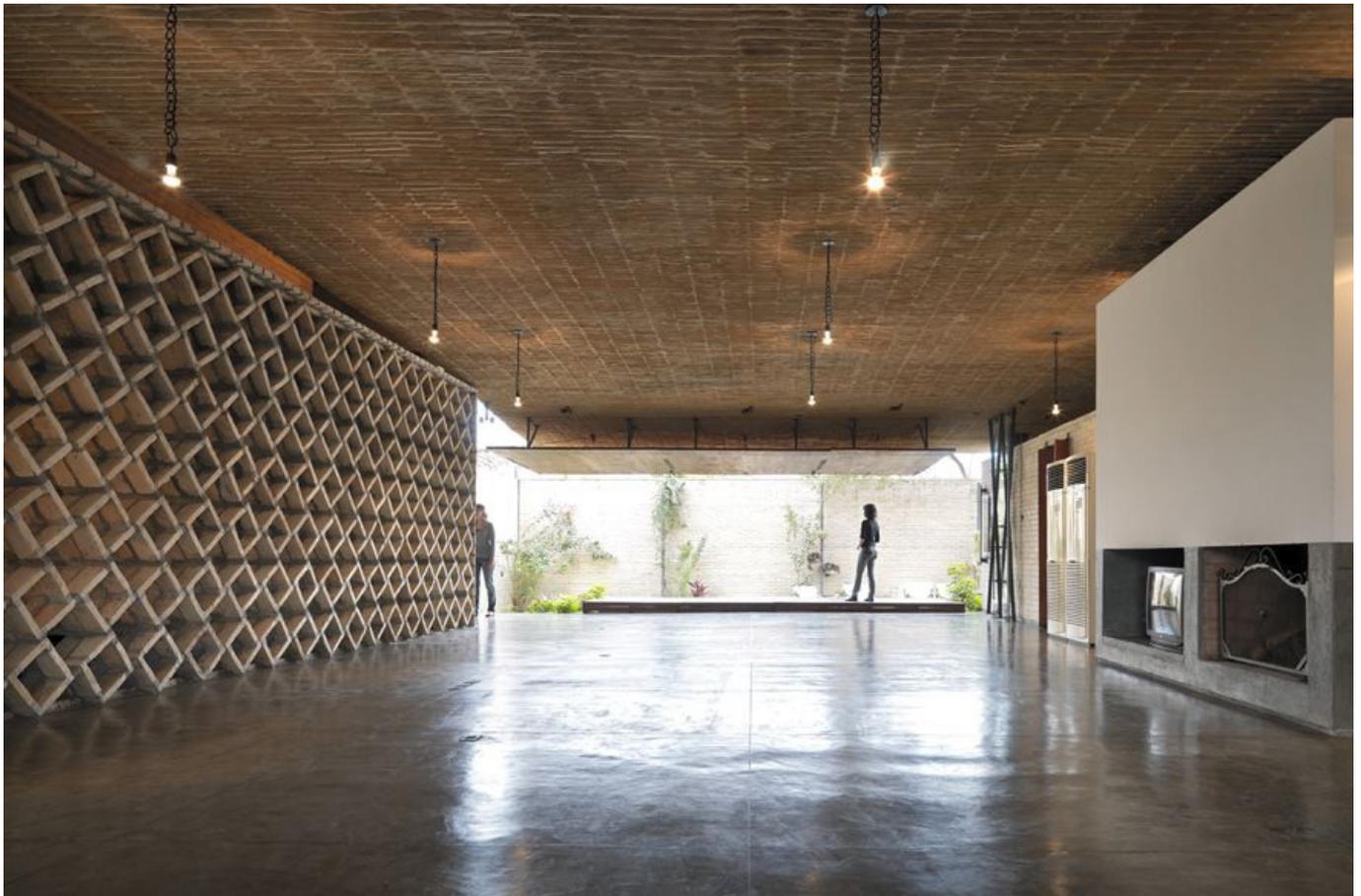
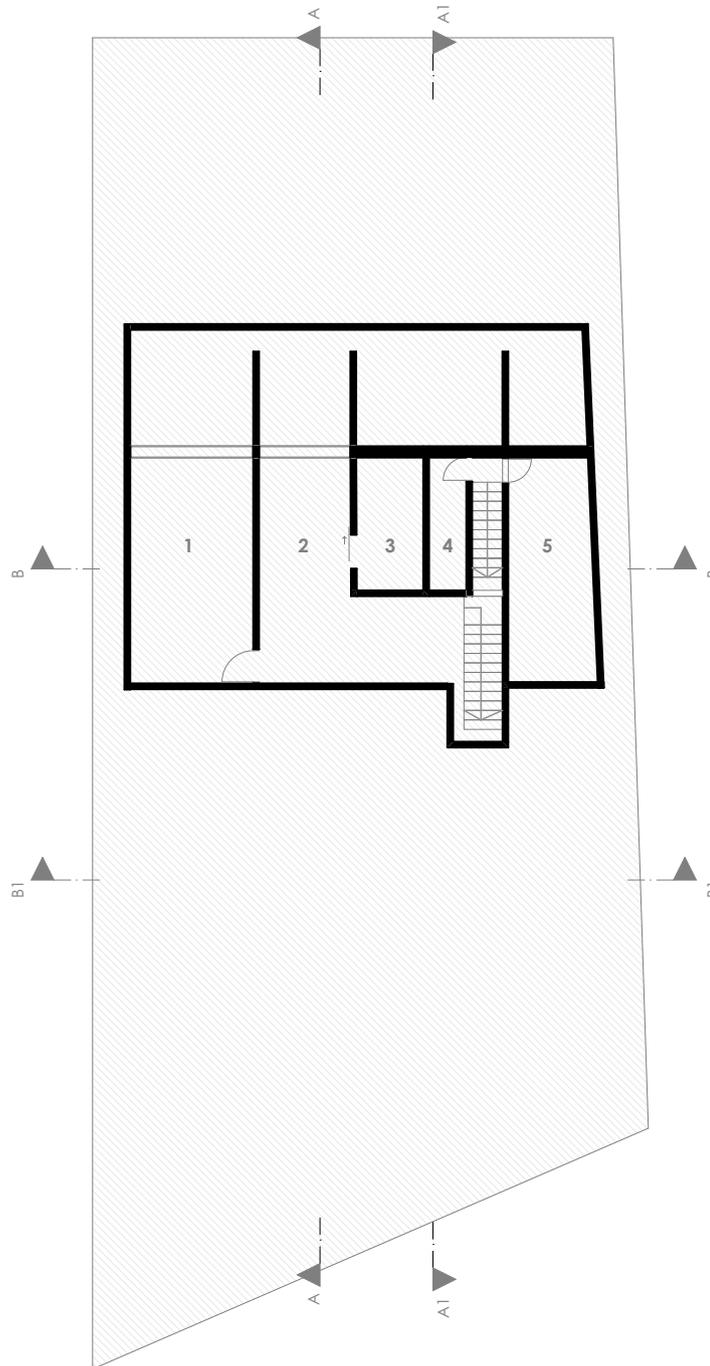


Figura 10. Pared celosía interior casa Abu & Font, Solano Benítez.



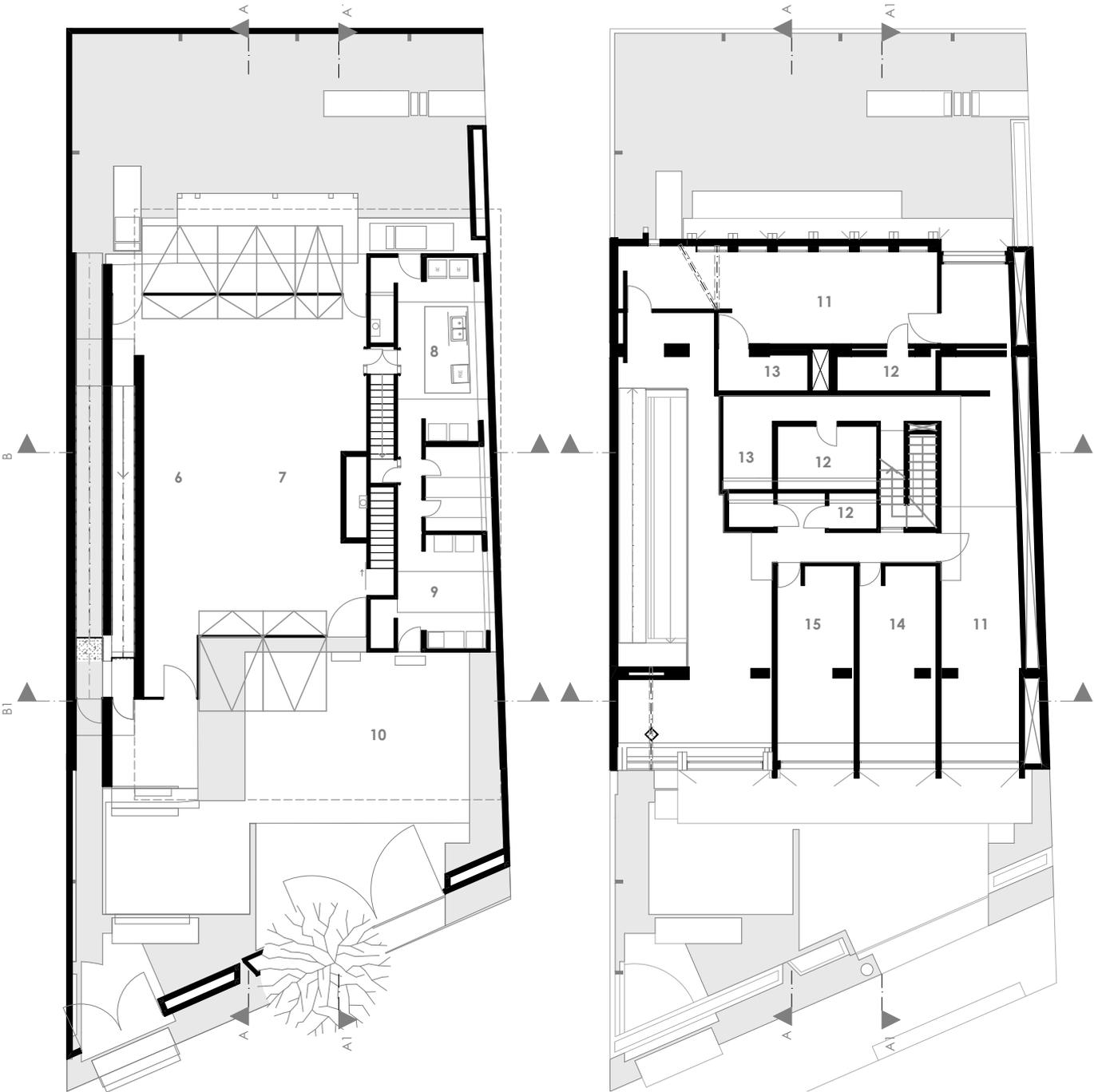
1. Dormitorio
2. Cuarto de música
3. Baño
4. Baño de Servicio
5. Dormitorio de servicio
6. Sala
7. Comedor
8. Cocina
9. Lavandería
10. Garage
11. Dormitorio Máster
12. Baño
13. Vestidor
14. Dormitorio 1
15. Dormitorio 2

PLANTA SUBSUELO

Escala 1:200

La casa parte de una concepción, la cual procura considerar las características necesarias para poder proteger por medio de la construcción. Es una casa que debe estar preparada para soportar todas las intemperies, las del sol y las lluvias, a más de las inestabilidades que arrecian indiferencia, miedo y soledades, se debe plantear una casa como herramienta de resistencia, donde nuevamente anide la vida. Esta fue la idea inicial para poder proteger a una familia muy numerosa (Kostrencic, 2015).

En rigor con lo planteado inicialmente, se establecen relaciones importantes entre niveles y espacio interior y exterior, en la planta baja se consideraron dos grandes puertas en ambas fachadas, las mismas que al abrirse logran generar un solo ambiente con su exterior. Está considerada una altura superior a lo habitual, con el objetivo de concentran aire fresco en su interior y poder mantener la temperatura ideal en climas drásticos, este planteamiento contemporáneo intenta conseguir mantener este aire preservado, y tratar toda la energía puesta en lo habitable. En todos los espacios se consideran los materiales idóneos para poder usar todas sus capacidades.



Los recursos, economía, lógica y modulación son variables que inciden en el desarrollo del proyecto, en este caso se conoce que los recursos principales son los naturales: agua, arena, arcilla, madera, como principales aportes en la construcción del proyecto. Se utiliza el ladrillo como elemento principal, en la mampostería, losas y pisos. La mampostería tiene un aparejo que permite optimizar el tiempo de ejecución, en donde no hay recortes en las uniones y tiene una estética importante. Para que esto se pueda dar, existe una modulación de los elementos, llegan sin cortes y cuando los hay, esto implica la mitad del ladrillo y no hay desperdicios ni malos acabados.

Un precedente para elegir este caso es el bajo costo en su construcción que, generalmente en las viviendas se estima un valor de \$400 el m² si se trata de una vivienda con medidas intermedias, ahora, generalmente se conoce que el valor de una vivienda grande de 750 m² su precio supera los \$500 el m². La casa Abu & Font se ejecutó con un valor de \$115 el m², siendo un valor que está muy por debajo de lo habitual. El resultado de esto fue haber trabajado todos los materiales en su máxima expresión estructural.

DETALLE CONSTRUCTIVO 1

1. Generalidades



Figura 11. Interior detalle 1.

La unión trabajada en la mampostería con el aparejo a soga y medio ladrillo de solape, actúa como una pared divisoria o mocheta, en donde queda su filo visto, es por ello que se ha representado de esta manera, sin dejar de lado la estética. Su apariencia se da porque sigue la disposición de las columnas y la envuelve.

Principalmente se analiza la materialidad, su eficacia constructiva y modulación. El ladrillo está compuesto de manera general por arcillas y agua. En este caso, Solano Benítez trabaja con el ladrillo cerámico el mismo que es portante y resulta ser más manejable y rápido de colocar. En este sentido empieza a economizarse la obra, por otra parte, el aporte tecnológico es importante porque este ladrillo puede reemplazar estructuras de hormigón armado según sea la resistencia. Su apariencia es importante ya que se lo puede utilizar como elemento visto y se expone en su máxima expresión estructural.

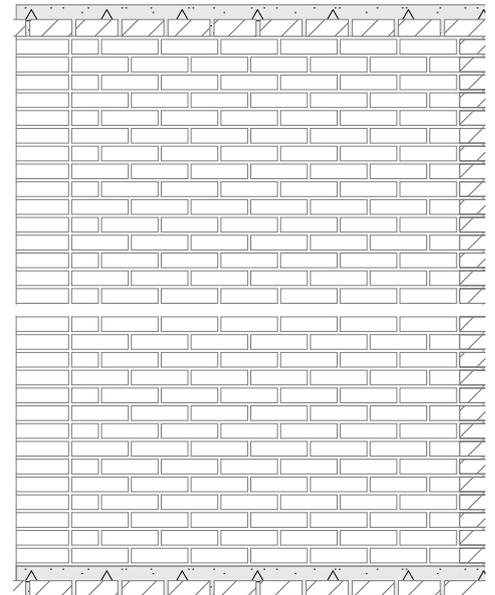
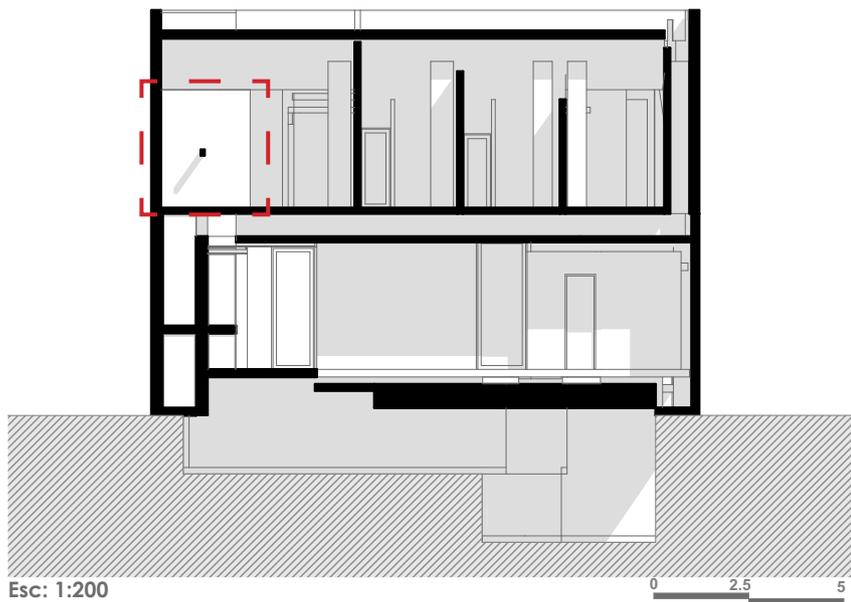


Figura 12. Sección de referencia detalle constructivo 1.

MEDIDAS DEL LADRILLO						
TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
LADRILLO CERÁMICO MACIZO	6 cm	10 cm	27 cm	2 cm	2.45 kg	5 %
ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR ESPESOR Y MAYOR RESISTENCIA. ESTOS AYUDA A TENER BAJOS COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.						

Tabla. Medidas generales de ladrillo

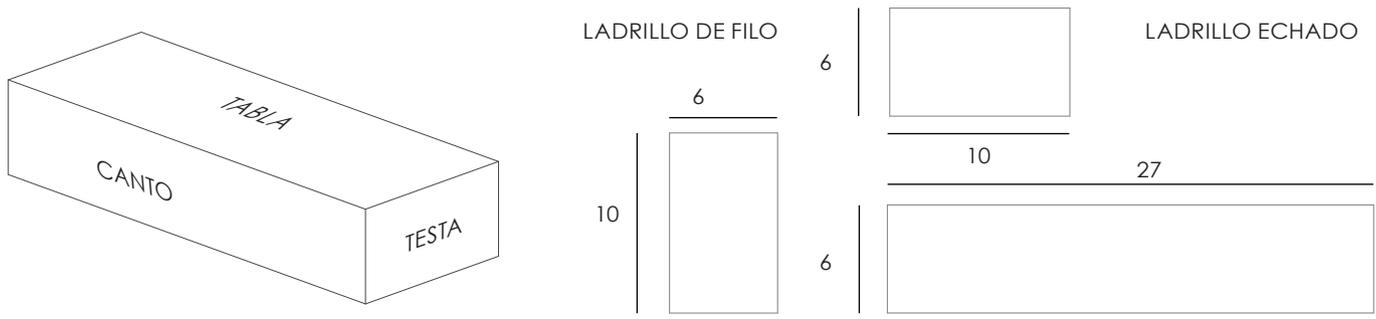
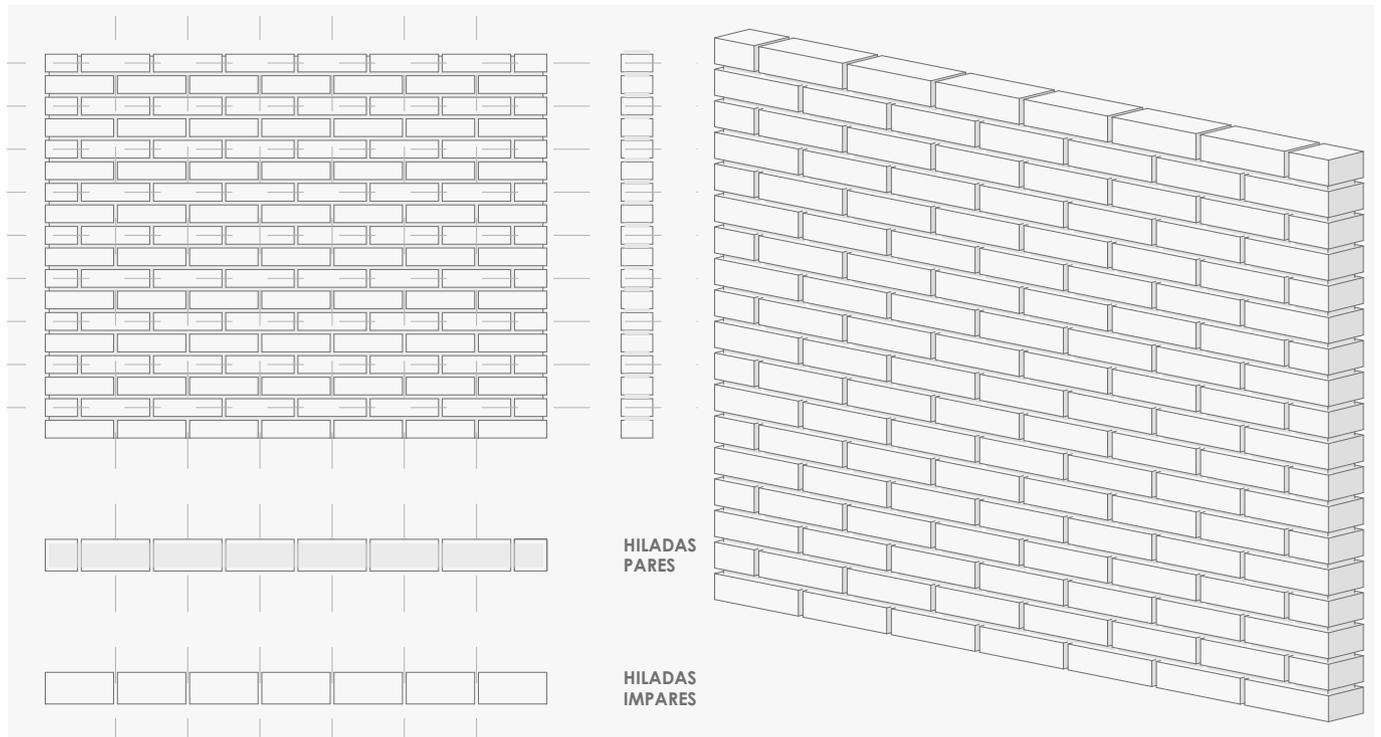


Figura 13. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 1.



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

El ladrillo se utiliza como el primer elemento de modulación. El proyecto se adapta el módulo definido, genera pocos desperdicios.

2.1.2. Relación constructiva

La unión está anclada entre elementos del mismo orden. Se utilizan materiales que están relacionados directamente con el detalle. Se mantiene la misma aplicación intercalada de varilla de refuerzo (chicotes).

2.1.3. Estética

La mampostería de ladrillo representa el método diseño del proyecto, generalmente os aparejos y expresión formal en la unión se maneja de manera continua. La construcción mantiene una expresión significativa.

LEYENDA

1. Hormigón armado
2. Acero de refuerzo transversal
3. Ladrillo cerámico macizo 20x8x6 cm
4. Aparejo a soga y solape a la mitad
5. Ladrillo cerámico macizo 27x10x6 cm
6. Junta de mortero e=1.5 cm
7. Acero de refuerzo en C, d= 1.20 m
8. Junta en esquina e= 2 cm
9. Aparejo en unión sin traba
10. Aparejo a soga y solape a 1/4
11. Mortero de nivelación 1,5 cm
12. Acero de refuerzo longitudinal
13. Junta de hormigón e= 2.5 cm
14. Ladrillo cerámico macizo 20x8x6 cm

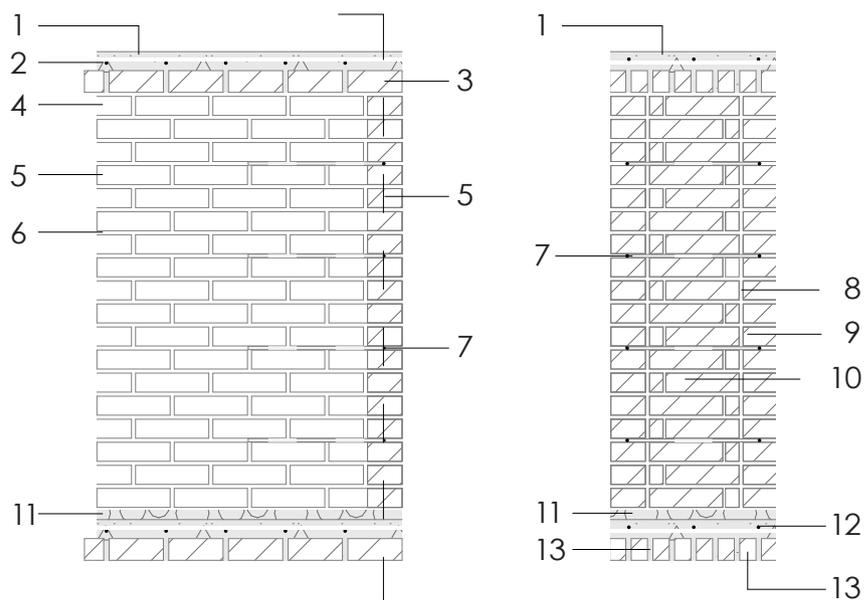


Figura 14. Detalle constructivo 1.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

La mano de obra capacitada para la aplicación de ladrillo sigue siendo la misma que se emplea en una obra civil tradicional. La parte estética juega un rol aparte, debido a que el ladrillo queda visto. Siendo un trabajo puntual para el Maestro.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se puede colocar sin necesidad de equipos sofisticados, es un material que requiere equipos de bajo consumo de energía eléctrica y de fácil acceso. Las herramientas son de obra menor.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 %. Existe una cantidad baja de hierro y sellante.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m2					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	39	0.20	7.80
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	0.936
	AGUA	m3	0.01	0.70	0.007
	ARENA	m3	0.023	17	0.391
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	m	1.20	1.03	1.236
	SELLANTE (BARNIZ)	lt	0.63	14	8.82
	TOTAL MATERIALES				
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	0.89	2.81	2.5009
	ALBAÑIL	hora	0.89	3.375	3.00375
	MAESTRO	hora	0.09	3.75	0.3375
TOTAL MANO DE OBRA					5.84215
EQUIPO	ANDAMIO	hora	1.16	.18	0.2088
TOTAL EQUIPO					0.2088
TOTAL					25.23695

Tabla 04. Presupuesto detalle constructivo 1.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

El ladrillo empleado en el detalle constructivo 1 es altamente procesado, de manera artesanal y con medidas estándar. No emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y pautado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, adaptaciones en su fabricación. Su carga energética es de 1.8 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 5 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene la uniformidad del aparejo y su colocación en secuencia.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	4,5	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4,5	fabricación con bajo consumo energético
	OPTIMIZACIÓN	4	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,375	

Tabla 05. Valoración de variables del detalle constructivo 1

DETALLE CONSTRUCTIVO 2

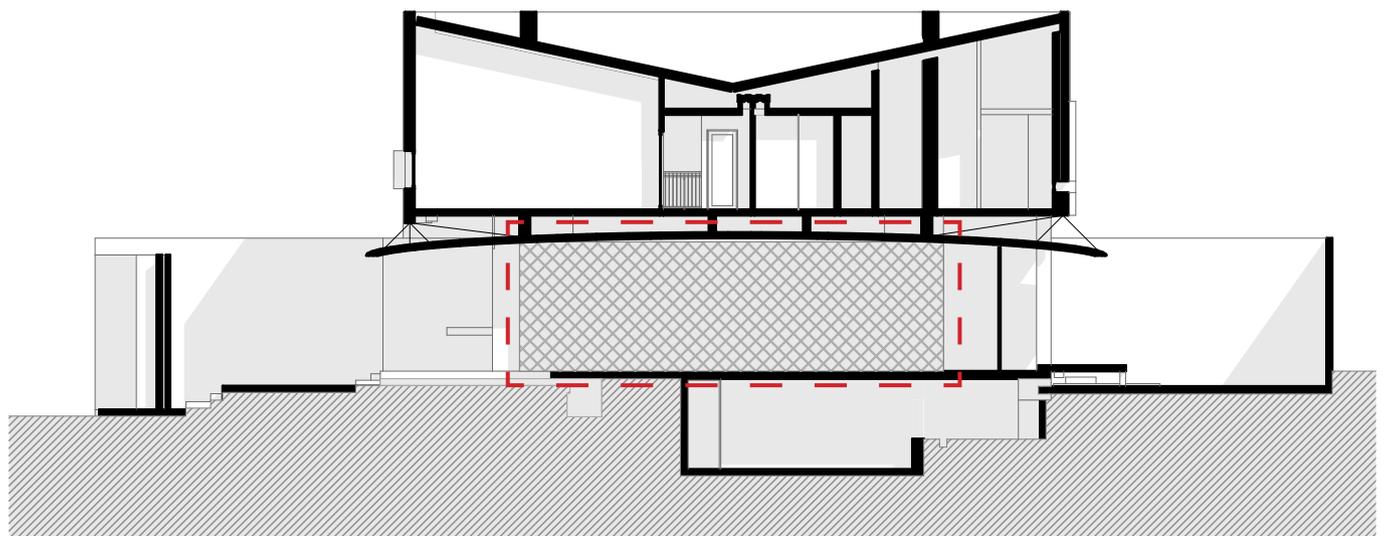
1. Generalidades



Figura 15. Interior detalle 2.

En este detalle se van a considerar ciertos aspectos particulares, como es el caso del trabajo en el entramado o aparejo. Este tipo de elemento no es estructural, ya que se suele utilizar ladrillos de menor peso y, por ende, de menor resistencia. El tipo de unión juega un papel primordial en las celosías, considerando geografías con riesgo sísmico, se debe contemplar los componentes del mortero, resinas, aditivos o argamasas para el pegado entre elementos.

En celosías con armados especiales, se deben considerar la distribución de las cargas, de acuerdo a los esfuerzos aplicados sobre una celosía con características distintas en su conformación modular. A más de las uniones establecidas entre módulos, se debe considerar la unión que se desarrolla para enmarcar el entramado. Se trata de una mocheta que considera las uniones de manera irregular con los elementos de la celosía.



Esc: 1:200

0 2.5 5

Figura 16. Sección de referencia detalle constructivo 2.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
LADRILLO CERÁMICO MACIZO	5 cm	12 cm	27 cm	1.5; 2 cm	2.45 kg	4 %

ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR ESPESOR Y MAYOR RESISTENCIA. ESTOS AYUDA A TENER BAJOS COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

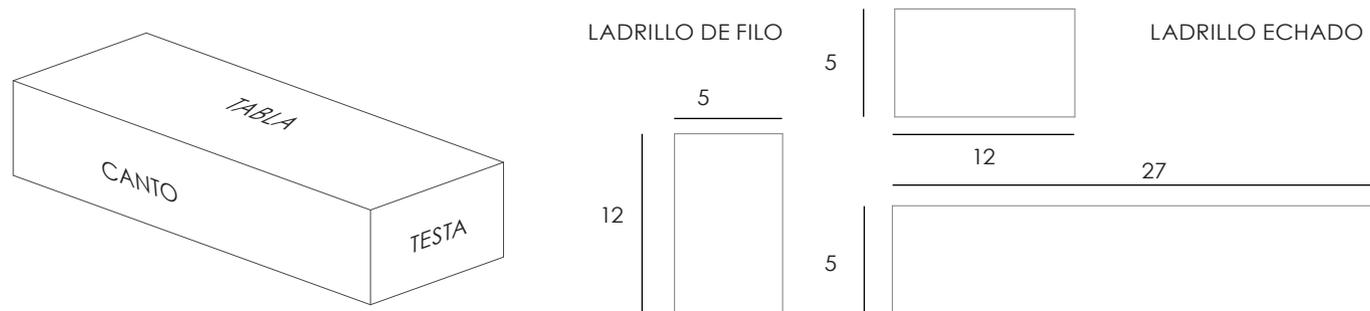


Figura 17. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 2.

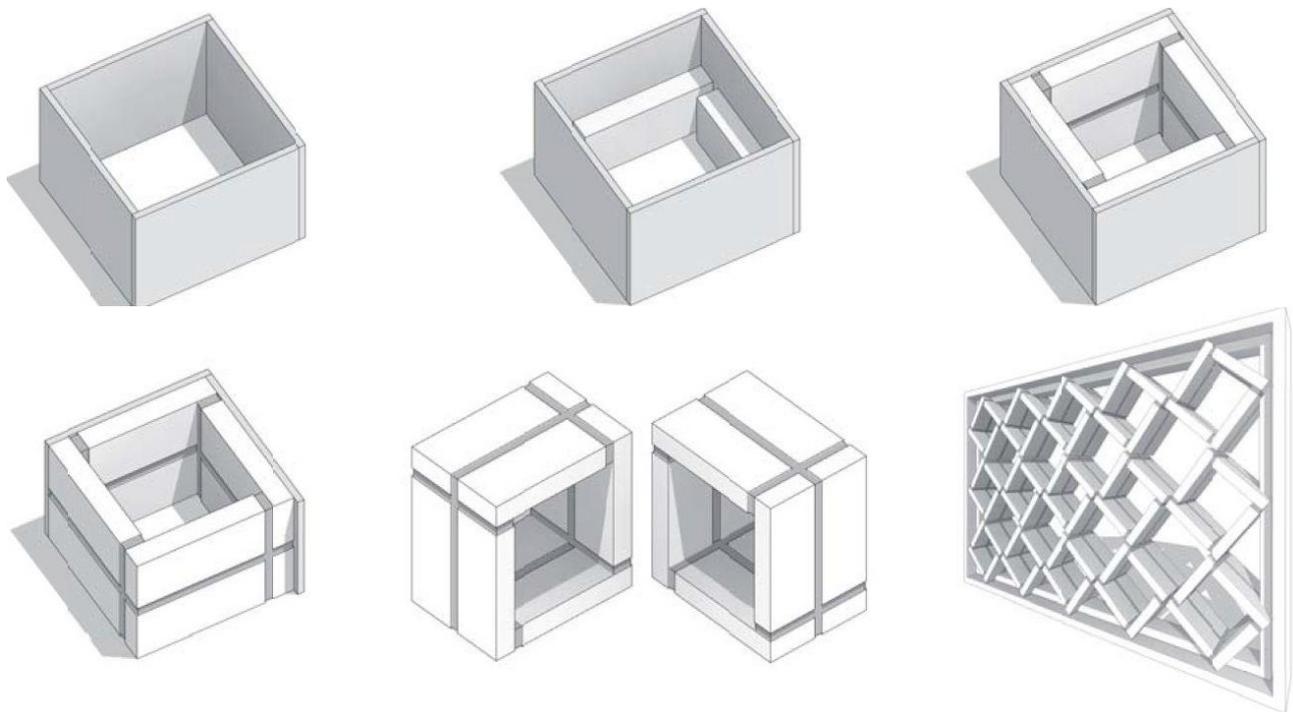


Figura 18. Axonometría Detalle constructivo 2.

2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

El ladrillo se utiliza como el primer elemento de modulación. El detalle contiene una celosía desarrollada a partir de módulos, calzan perfectamente en el ancho y alto de la mampostería. Se desarrolla de manera progresiva.

2.1.2. Relación constructiva

La unión está anclada entre elementos que continúan la base constructiva de la mampostería. Se utilizan materiales que están relacionados directamente con el detalle. En ciertos puntos existen cambios de espesor en el mortero, pero esto sigue a la modulación.

2.1.3. Estética

Esta celosía aporta a la estética del interior del proyecto. La construcción consigue que se vea ordenada y continúe el patrón determinado por la materialidad.

LEYENDA

1. Losa de ladrillo cerámico 20x8x6 cm
2. Junta de mortero e= 3 cm
3. Ladrillo cerámico macizo 27x12x5 cm
4. Junta de mortero e= 2.5 cm
5. Ladrillo cerámico macizo 27x12x5 cm
6. Junta de mortero e=1.5 cm
7. Aparejo a partir de módulos fundidos, colocados a 38.45°
8. Junta de mortero e= 1.2 cm
9. Aparejo en unión con ladrillo de filo y posición vertical
10. Aparejo horizontal de filo
11. Junta de mortero e= 2 cm
12. Mortero de nivelación
13. Contrapiso de hormigón
14. Aparejo horizontal a testa

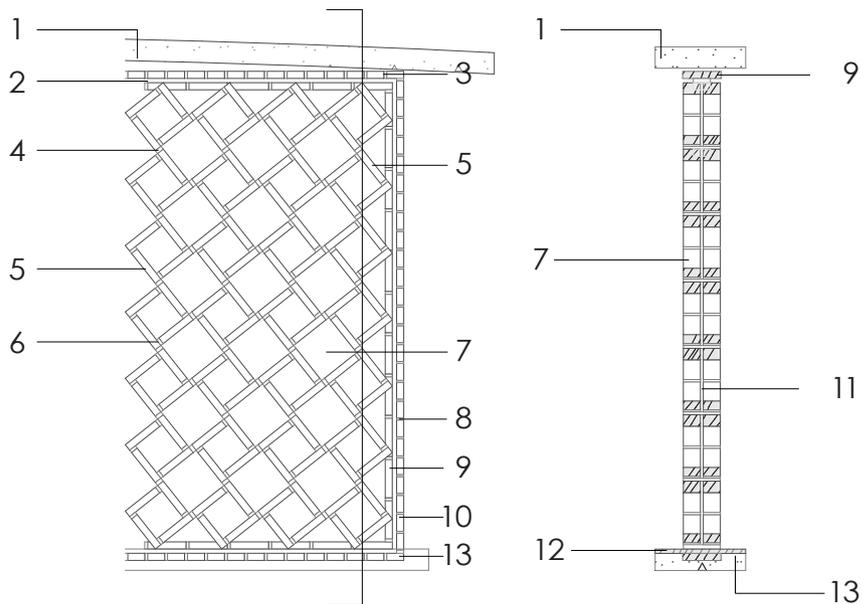


Figura 19. Detalle constructivo 2.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

La mano de obra capacitada para la aplicación de ladrillo sigue siendo la misma que se emplea en una obra civil tradicional. En la modulación se extiende el trabajo de la mano de obra, requiere encofrado y manejo correcto de medidas. El tiempo en la colocación de los módulos se compensa debido a su rápido montaje.

2.2.2. Equipos y herramientas

En este caso, los equipos se mantiene siendo de obra menor, no requiere cortes específicos por la modulación. Los andamios se emplean para la colocación en alturas requeridas.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 %. Para los anclajes no se usa acero y finalmente para su mantenimiento se usa sellante.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m2

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	52	0.20	10.40
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	0.936
	AGUA	m3	0.01	0.70	0.007
	ARENA	m3	0.023	17	0.391
	MADERA DE ENCOFRADO	m2	0.12	13.86	1.6632
	SELLANTE (BARNIZ)	m2	0.63	14	8.82
	TOTAL MATERIALES				21.786
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	0.89	2.81	2.5009
	ALBAÑIL	hora	1.12	3.375	3.78
	MAESTRO	hora	0.35	3.75	1.3125
	TOTAL MANO DE OBRA				7.5934
EQUIPO	ANDAMIO	hora	2.38	.18	0.4284
	TOTAL EQUIPOS				0.4284
	TOTAL				29.8079

Tabla 06. Presupuesto detalle constructivo 2.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

El ladrillo empleado en el detalle constructivo 2 es altamente procesado, de manera artesanal y con medidas que alivianan el módulo. No emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y pautado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, mejoras en su fabricación para aportar resistencia. Su carga energética es de 1.8 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 5 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene la uniformidad del módulo y de manera secuencial.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	4,5	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4,5	fabricación con bajo consumo energético
	OPTIMIZACIÓN	4,5	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,5	

Tabla 07. Valoración de variables del detalle constructivo 2.

DETALLE CONSTRUCTIVO 3

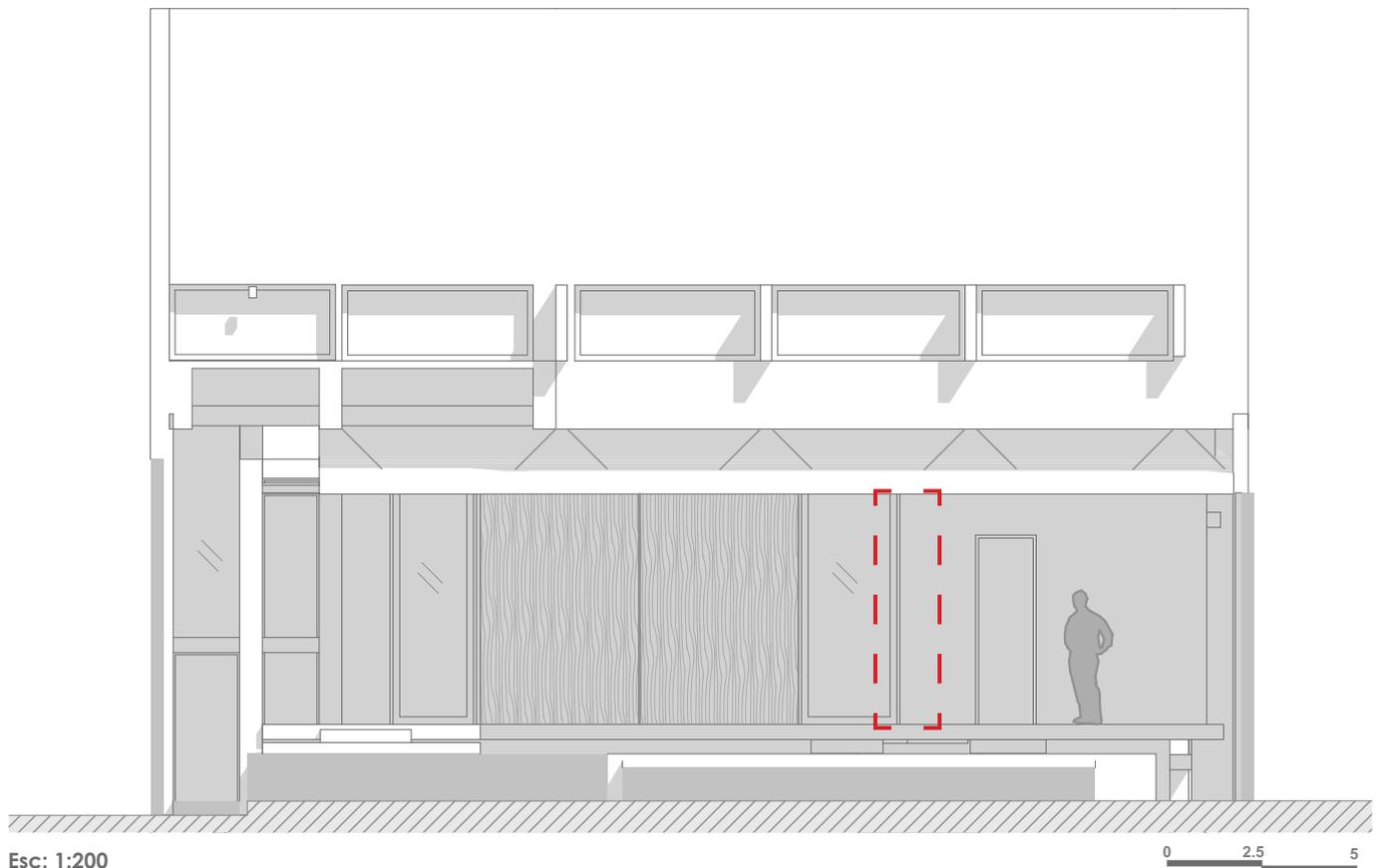
1. Generalidades



Figura 20. Exterior detalle 3.

La unión que se va a tratar es en esquina, lo cual viene a ser una de las uniones más prácticas en la construcción, tomando en cuenta los anclajes y el aparejo que se aplicó. La disposición de los ladrillos está a soga y tiene una capacidad de resistencia mayor debido a que su sección mide 14 cm, esta mampostería está colocada de acuerdo a la carga que va a resistir, sin embargo, esta pared no soporta mayores esfuerzos debido a que se complementa con una ventana alta de vidrio templado.

En este detalle se trabaja con el aparejo a soga, trabado a la mitad de cada elemento. Se dispone anclar los ladrillos entre si por medio de boquetes en la esquina y elementos de acero (chicotes). En este tipo de mampostería se coloca una mayor cantidad de mortero y se colocan chicotes más cortes, manteniendo los refuerzos cada tres hiladas.



Esc: 1:200

Figura 21. Sección de referencia detalle constructivo 3.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
LADRILLO CERÁMICO MACIZO	7 cm	14 cm	27 cm	2 cm	3.2 kg	5 %

ESTE LADRILLO EQUIVALE AL LADRILLO ARTESANAL MAMBRÓN UTILIZADO GENERALMENTE EN LAS OBRAS LOCALES. SU DIMENSIÓN EN TIZÓN APORTA LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

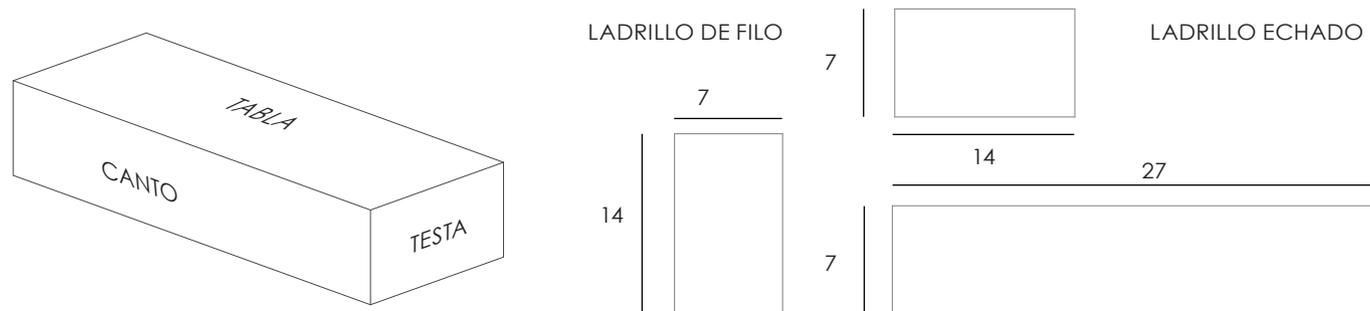
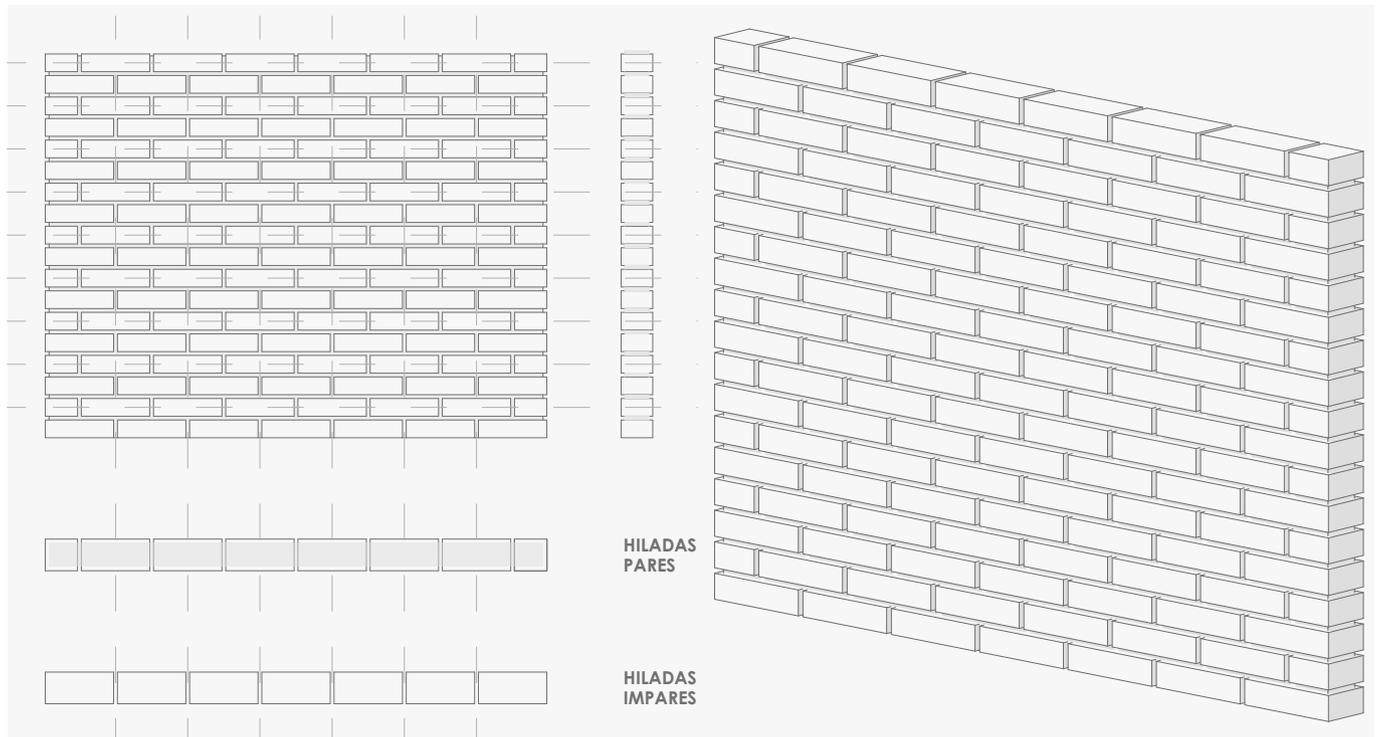


Figura 22. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 3.



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

El ladrillo se utiliza como el primer elemento de modulación. La mampostería se porta por la disposición echada de los elementos. Existe un orden entre hiladas, sus juntas coinciden de manera vertical para que no altere la secuencia constructiva.

2.1.2. Relación constructiva

La esquina se resuelve por medio de boquetes y se empelan chicotes de acuerdo a la dimensión de la pared. Se utiliza un espesor mayor de mortero debido a la firmeza que da el ladrillo echado.

2.1.3. Estética

El trabajo que se realiza en las juntas no es pulido, se deja en su aspecto obtenido directamente en su colocación. En la esquina se trabaja para que no se realicen cortes y no queden elementos restantes.

LEYENDA

1. Ladrillo cerámico macizo 27x7x14 cm
2. Junta de mortero e= 2 cm
3. Lámina de vidrio en puerta
4. Panel de madera e= 5 cm
5. Acero de refuerzo en L (chicote)
6. Boquete de ensamble en esquina
7. Perfil metálico en puerta de acceso 60x40x2 mm
8. Aparejo a soga con medio ladrillo de trabado
9. Acero de refuerzo (chicote)
10. Mortero de nivelación
11. Malla de varilla corrugada d 12 mm a cada 20 cm
12. Contrapiso de hormigón

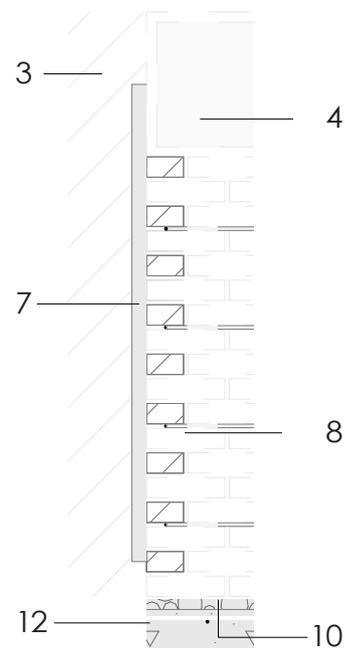
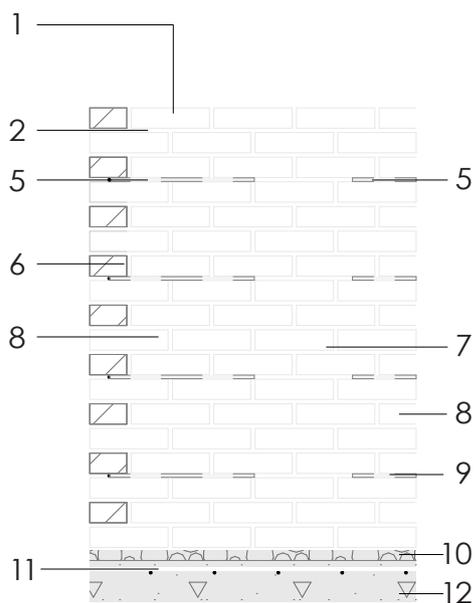


Figura 23. Detalle constructivo 3.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

No se requiere mano de obra calificada para este tipo de proyectos, siguen manejando técnicas constructivas tradicionales. Se deberá mantener la relación de altura por medio del buen manejo de niveles y precisión en la juntas.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se trabaja las mamposterías sin equipos sofisticados, las herramientas son de obra menor, no requiere cortes específicos por la modulación. Los andamios se emplean para la colocación en alturas requeridas.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 %. Para los anclajes se usa acero de refuerzo (chicotes) y, finalmente para su mantenimiento se usa sellante.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m2

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	52	0.20	10.40
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	0.936
	AGUA	m3	0.01	0.70	0.007
	ARENA	m3	0.023	17	0.391
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	m	1.20	1.03	1.236
	SELLANTE (BARNIZ)	m2	0.63	14	8.82
	TOTAL MATERIALES				
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	0.89	2.81	2.5009
	ALBAÑIL	hora	0.89	3.375	3.00357
	MAESTRO	hora	0.15	3.75	0.5625
TOTAL MANO DE OBRA					6.06697
EQUIPO	ANDAMIO	hora	2.38	.18	0.4284
	TOTAL EQUIPOS				
TOTAL					28.28537

Tabla 08. Presupuesto detalle constructivo 3.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

El ladrillo empleado en el detalle constructivo 3 es altamente procesado, de manera artesanal y con medidas específicas para su resistencia portante.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y pautado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, adaptaciones en su fabricación. Su carga energética es de 1.8 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 5 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene un orden entre hiladas.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	4,2	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4,5	fabricación con bajo consumo energético
	OPTIMIZACIÓN	4	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,3	

Tabla 09. Valoración de variables del detalle constructivo 3.

DETALLE CONSTRUCTIVO 4

1. Generalidades

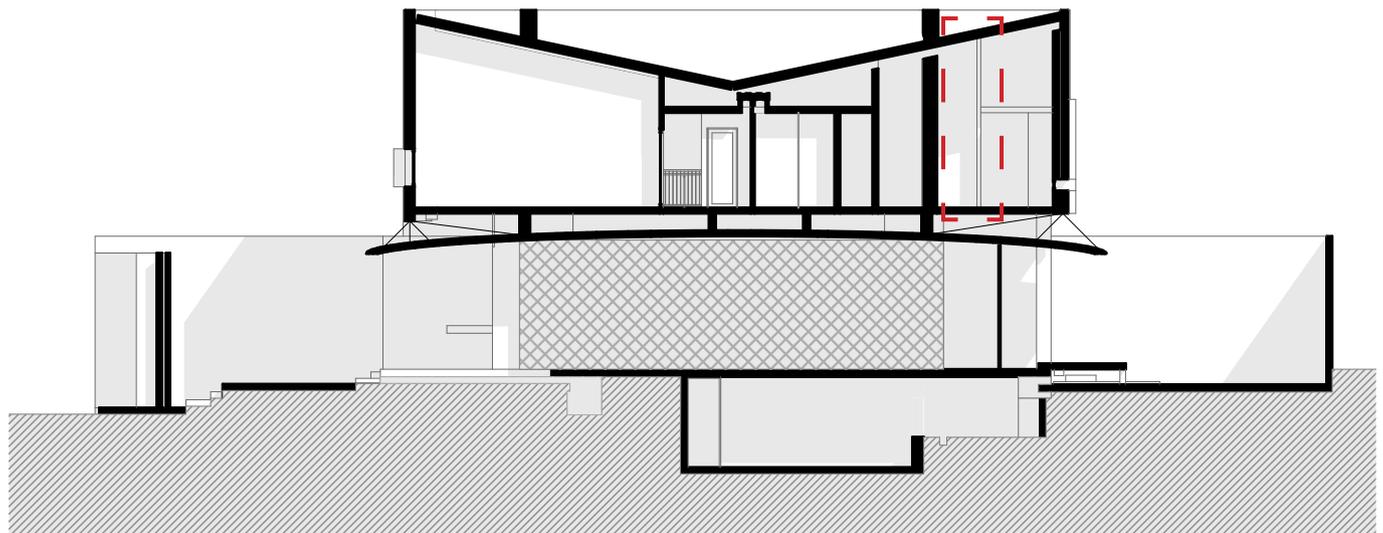


Figura 24. Interior detalle 4.

Este detalle tiene un tipo de unión distinto en forma de T, se la ha considerado porque aquí generalmente se maneja un trabajo distinto para poder empatar los materiales de manera vista. La disposición de los ladrillos está a soga y tiene una capacidad de resistencia menor porque está colocado de forma diagonal, su sección normal es de 14 cm y al estar inclinado se reduce a 11 cm.

Este muro es más esbelto y tiende a ser propenso a fallar por flexo-compresión, por otra parte, la mampostería recibe ayuda por parte de los refuerzos de acero, estos están colocados cada tres hiladas de ladrillo (Kostrenic, 2015).

Por tener estas particularidades en su disposición y junta marcada, la mampostería tiene un aporte estético que influye en todo el proyecto.



Esc: 1:200

0 2.5 5

Figura 25. Sección de referencia detalle constructivo 4.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
LADRILLO CERÁMICO MACIZO	7 cm	14 cm	27 cm	1.5 cm	3.2 kg	5 %

ESTE LADRILLO EQUIVALE AL LADRILLO ARTESANAL MAMBRÓN UTILIZADO GENERALMENTE EN LAS OBRAS LOCALES. SU DIMENSIÓN EN TIZÓN APORTA LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

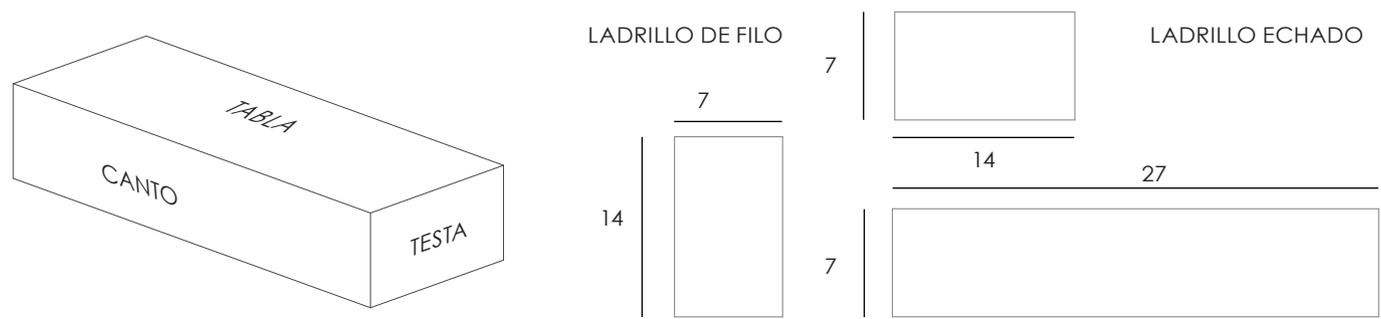
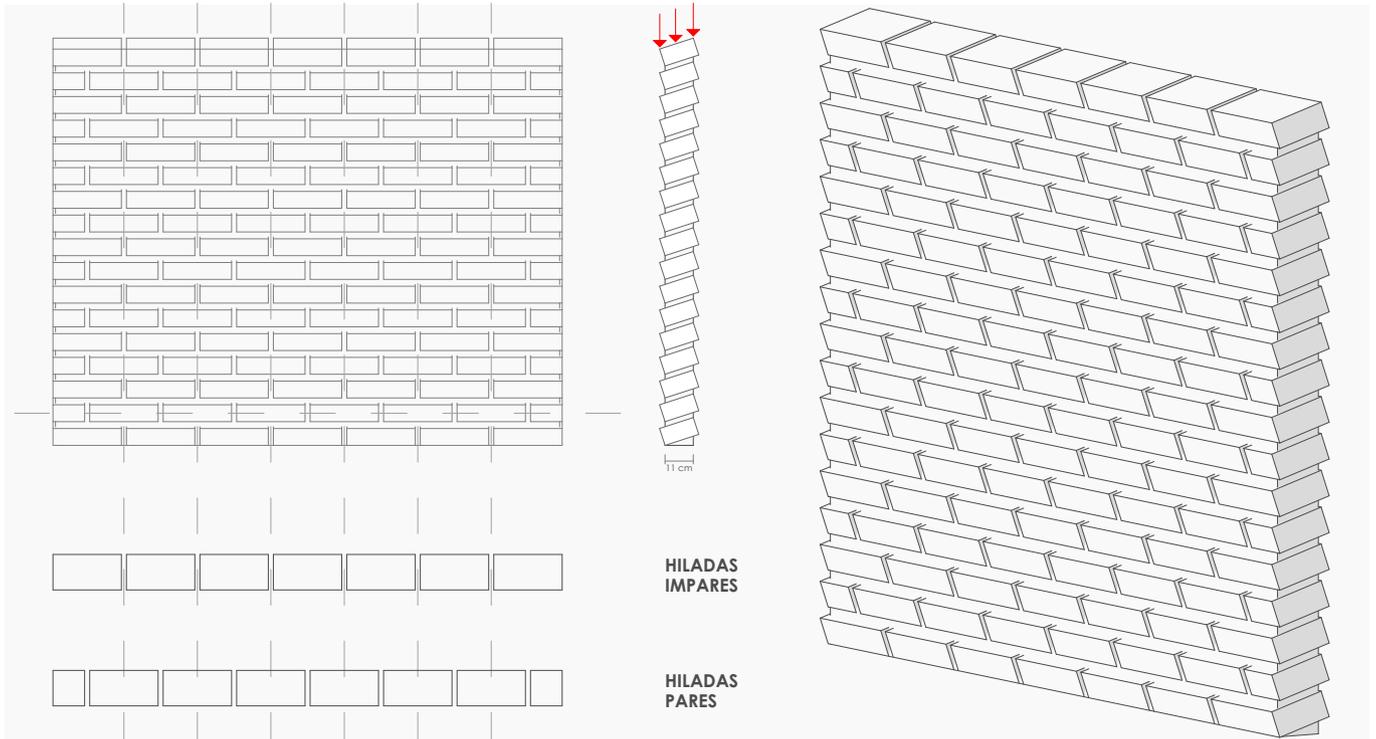


Figura 26. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 4.



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

El ladrillo se utiliza como el primer elemento de modulación. La mampostería se basa en la continuidad de los elementos. Existe un orden entre hiladas, sus juntas coinciden de manera vertical para que no altere la secuencia constructiva.

2.1.2. Relación constructiva

La unión está anclada entre elementos que continúan la materialidad habitual de ladrillo. Se utiliza un espesor menor de mortero, sin embargo, las varillas de refuerzo logran estabilizar el elemento.

2.1.3. Estética

Debido a que el ladrillo está colocado de manera inclinada, genera un aspecto no habitual, se ven mayor cantidad de sombras y volúmenes. En varios tramos del proyecto se los aplica y aporta un gran aspecto en su composición.

LEYENDA

1. Hormigón armado
2. Acero de refuerzo transversal
3. Ladrillo cerámico macizo 20x8x6 cm
4. Junta de hormigón e= 4 cm
5. Aparejo a soga diagonal y solape a la mitad
6. Ladrillo cerámico macizo 27x14x7 cm
7. Junta de mortero e=1.5 cm
8. Acero de refuerzo en L, d= 1.20 m
9. Junta de mortero e= 2 cm
10. Junta de hormigón e= 5 cm
11. Mortero de nivelación
12. Acero de refuerzo longitudinal
13. Losa de hormigón

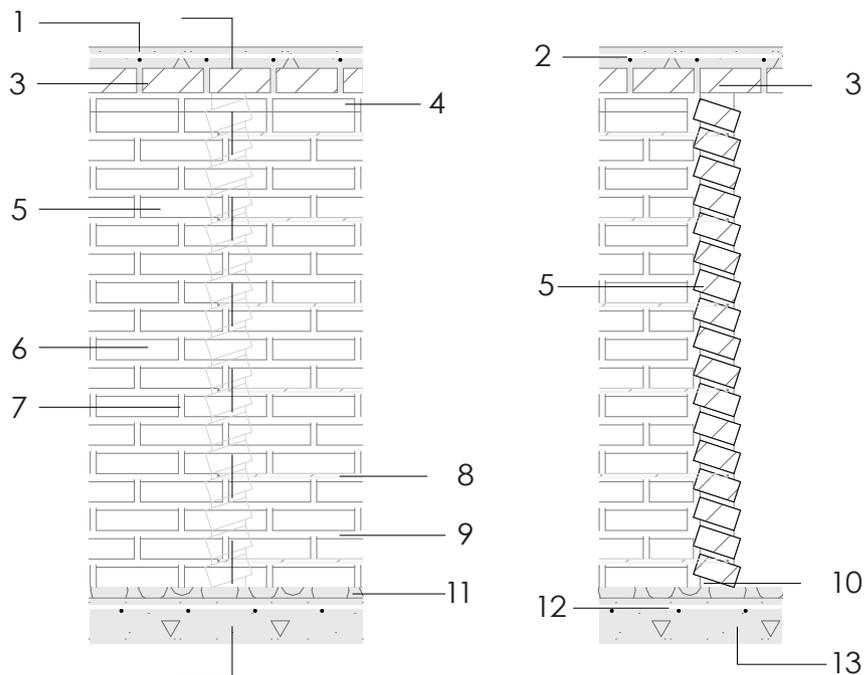


Figura 27. Detalle constructivo 4.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

No se requiere mano de obra calificada para este tipo de proyectos, siguen manejando las mismas técnicas constructivas. Se debe considerar mucha precisión en el momento de realizar la inclinación en las hiladas. En esta unión se ha considerado no dejan los espacios para trabar los ladrillos, sino se anclan por medio de los chicotes.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se trabaja las mamposterías sin equipos sofisticados, las herramientas son de obra menor, no requiere cortes específicos por la modulación. Los andamios se emplean para la colocación en alturas requeridas.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 %. Para los anclajes se usa una mayor cantidad de cero de refuerzo (chicotes) y, finalmente para su mantenimiento se usa sellante.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m²					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	52	0.20	10.40
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	0.936
	AGUA	m ³	0.01	0.70	0.007
	ARENA	m ³	0.023	17	0.391
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	m	2.40	1.03	2.472
	SELLANTE (BARNIZ)	m ²	0.63	14	8.82
	TOTAL MATERIALES				
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	0.89	2.81	2.5009
	ALBAÑIL	hora	0.89	3.375	3.00357
	MAESTRO	hora	0.15	3.75	0.5625
TOTAL MANO DE OBRA					6.06697
EQUIPO	ANDAMIO	hora	2.38	.18	0.4284
TOTAL EQUIPOS					0.4284
TOTAL					29.52137

Tabla 10. Presupuesto detalle constructivo 4.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

El ladrillo empleado en el detalle constructivo 3 es altamente procesado, de manera artesanal y con medidas que se aproximan a las habituales a nivel local.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y pautado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, adaptaciones en su fabricación. Su carga energética es de 1.8 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 5 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene un orden entre hiladas.

La valoración será realizada por medio de la escala de Likert.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	4,2	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4,5	fabricación con bajo consumo energético
	OPTIMIZACIÓN	4	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,3	

Tabla 11. Valoración de variables del detalle constructivo 4.

CASO DE ESTUDIO II

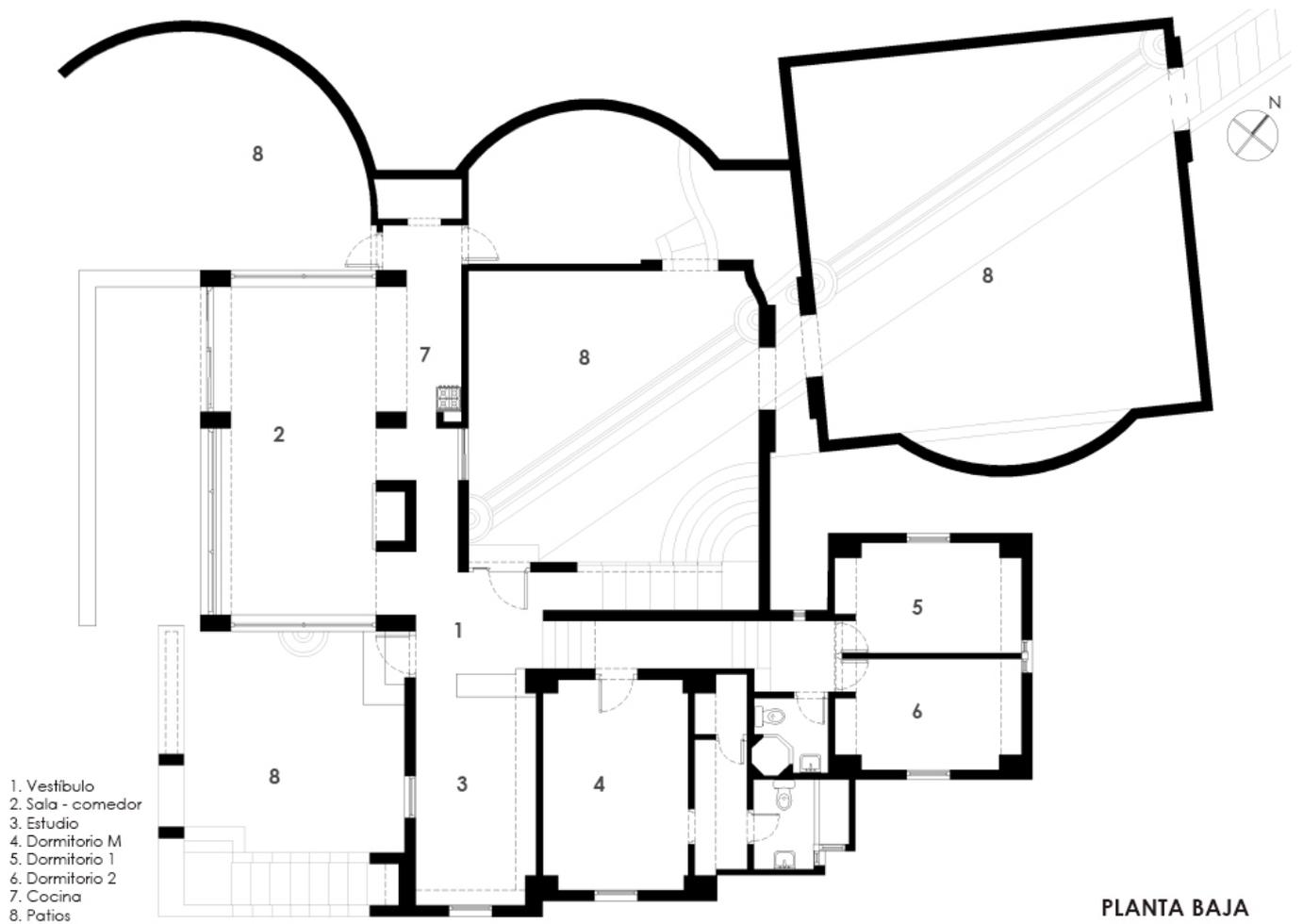
CASA EN RÍO FRÍO / Rogelio Salmona / 1997-2000

La casa Río Frío se encuentra situada en Tabio Cundinamarca, Bogotá - Colombia. El solar se encuentra en medio de la naturaleza, su topografía se ve expresa en el diseño de la casa. Los jardines, el terreno y la casa se ven muy bien relacionados, a más de aportar con cubiertas transitables. En cuanto a la materialidad, Salmona trabajó con materiales tradicionales de la región, en los mismos que destaca como punto o partida principal el ladrillo tradicional de Bogotá (Arango, 1998).

Esta casa es de una sola planta, sin embargo, debido a la topografía se van generando varios niveles, los cuales se aprovechan para realizar la zonificación de acuerdo a la función, en este caso los espacios más altos son los más íntimos. Estos espacios se conectan a través de patios, que básicamente es el planteamiento principal del proyecto. La entrada de la casa se encuentra entre el segundo y tercer patio, lo que logra enfatizar la tensión entre el exterior y el interior. Ya una vez en el interior se encuentra un vestíbulo el cual es el separador y distribuidor de las áreas públicas o sociales y las privadas de la casa: sala, comedor, cocina y estudio se ubican al este mientras que los dormitorios al oeste.



Figura 28. Ingreso Casa en Río Frío.



Está en un sector abundante de vegetación, con áreas de esparcimiento y cerca del Río Frío. Esto hace que por medio de la calle que lleva el mismo nombre exista una conexión por medio del acceso a los patios. El ingreso está marcado por medio de portales de ladrillo, y desde el primer patio se marca un trazo diagonal por medio de un arroyo artificial el mismo que termina con piletas para remarcar el inicio y el fin de este recorrido. Este recorrido del agua va paralelo al paseo principal de la casa. Una vez que se llega al vestíbulo se puede considerar a este espacio como un cuarto patio, ya que es un espacio bisagra, este comunica los distintos espacios de la casa.

La casa se complementa espacialmente por medio de unas bóvedas de ladrillo que cubren las áreas principales, sala y dormitorios. Los perfiles abovedados enmarcan una ventana alta que ilumina los ambientes, a través de las mismas se puede observar a las personas que realizan el recorrido por las cubiertas transitables. Para poder acceder a estas hay dos recorridos, uno por la entrada principal a la altura del segundo patio y el segundo por la parte posterior de la casa, junto al portal trasero.

DETALLE CONSTRUCTIVO 1

1. Generalidades



Figura 29. Interior detalle 1'.

En este detalle se van a destacar dos aspectos puntuales, como lo son los aparejos y los cambios de forma en sus remates. Por otra parte están los elementos diseñados por Salmona a los cuales los denominó "Jambas", a cual tiene una base rectangular y se extiende de forma redondeada hacia su extremo, la base con ángulos rectos, sirve para que se puedan apilar los elementos en sus extremos, dejando espacios entre sí y estos se repitan hasta lograr una celosía en todo el paño requerido.

Debido al espesor del muro, por la parte posterior de la esquina se logran ensamblar elementos enteros sin necesidad de recortes. Simplemente rotan y encajan de acuerdo a la modulación de los aparejos. La disposición del ladrillo se da debido al centro relleno de hormigón de los muros, en este caso las hiladas pares con las impares son distintas, este es un aparejo habitual de Salmona. En los remates se ven los ladrillo de filo.

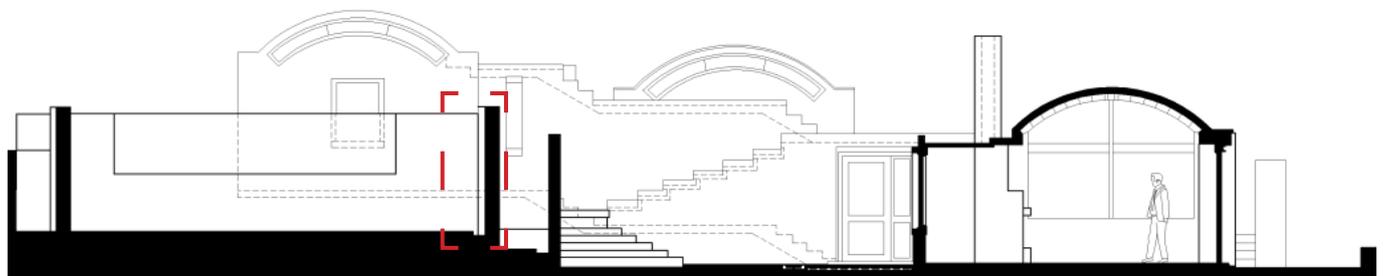
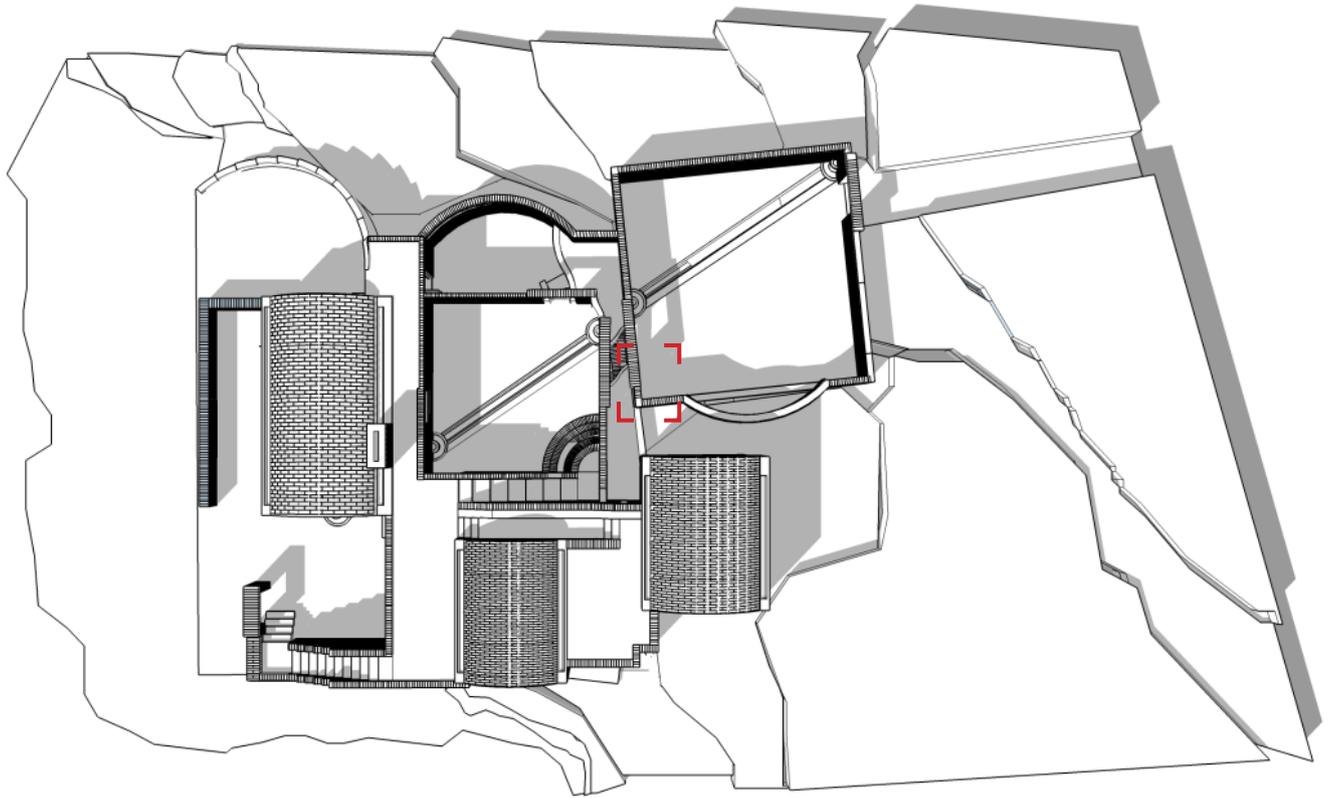


Figura 30. Sección de referencia detalle constructivo 1'.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
PIEZA TIPO JAMBA	6 cm	12 cm	15 cm	1,6 cm	1.08 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 1	6 cm	8 cm	27 cm	1,6 cm	0.965 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 2	6 cm	12 cm	24 cm	1,6 cm	1.160 kg	2 %

ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR VOLUMEN Y PESO.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

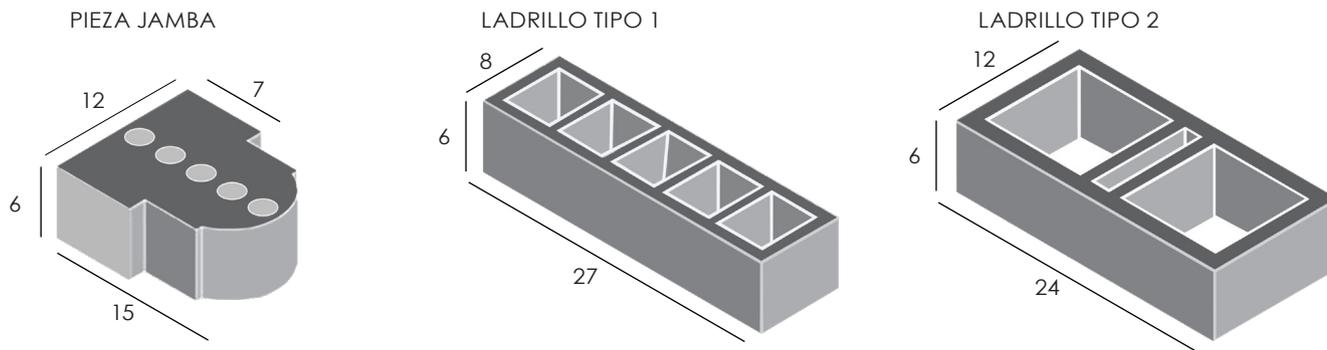


Figura 31. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 1'.

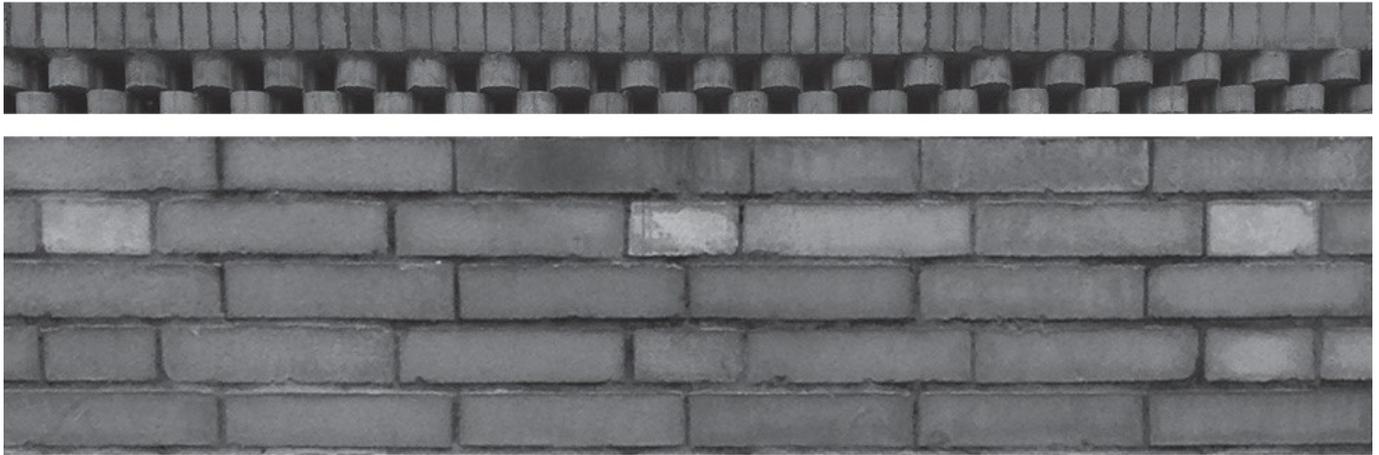
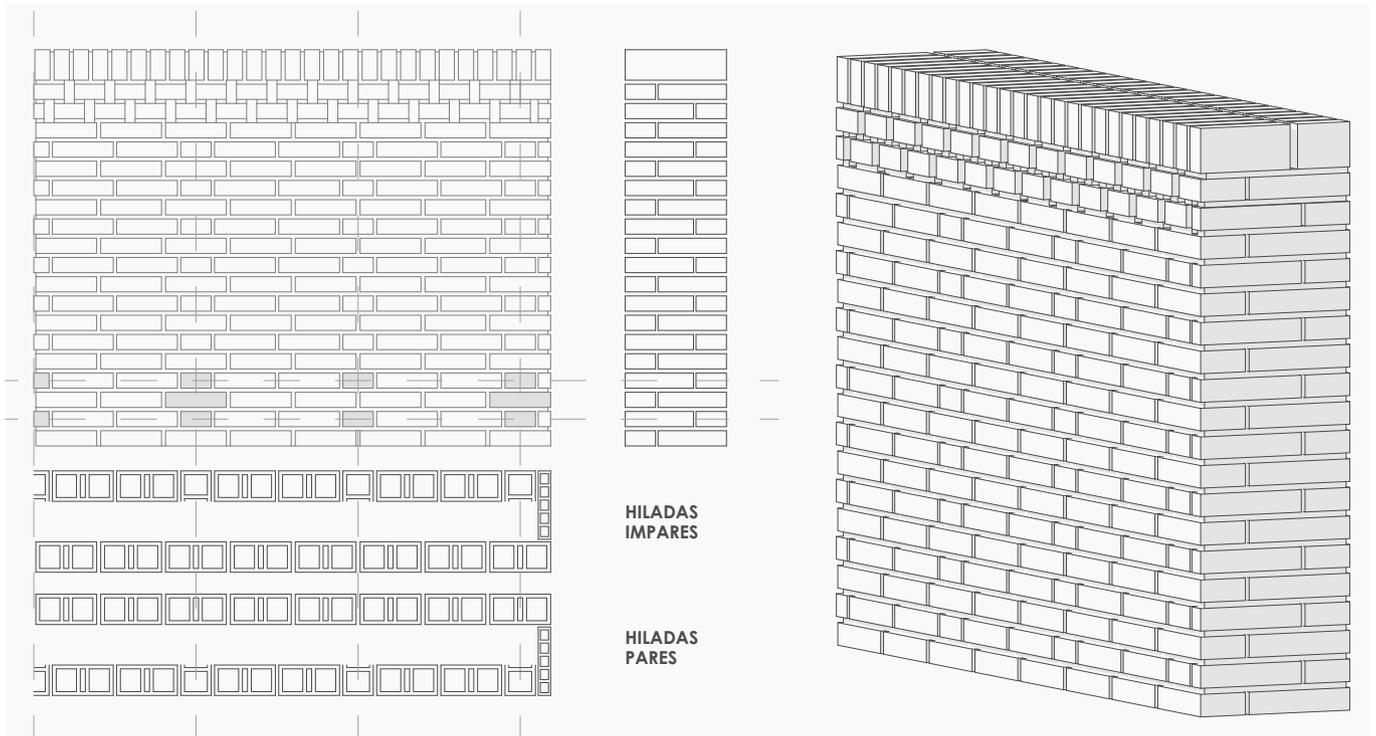


Figura 32. Estructura de mampostería Casa en Río Frío.



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

En la mampostería se ordena el elemento desde el primer ladrillo, se emplean tres elementos de manera secuencial y con medidas establecidas para que no existan recortes.

2.1.2. Relación constructiva

Este detalle para lograr que sus muros sean portantes, se asocia con el hormigón y acero, estos dos materiales tienen gran protagonismo, entonces sigue siendo la unión en base a ladrillo pero internamente se rellena por hormigón armado.

2.1.3. Estética

El ladrillo tiene un acabado pulido, siendo los elementos rectificadas el acabado queda uniforme.

LEYENDA

1. Ladrillo a sardinel
2. Ladrillo a soga
3. Ladrillo a tizón
4. Jambas contrapuestas
5. Estructura de hormigón armado
6. Junta de mortero e= 2 cm
7. Acero de refuerzo en L, d= 1.20 m
8. Armado de pantalla doble para estructura de muro
9. Aparejo Salmona
10. Mortero de nivelación
11. Acero de refuerzo longitudinal
12. Contrapiso de hormigón
13. Junta de hormigón e= 1 cm

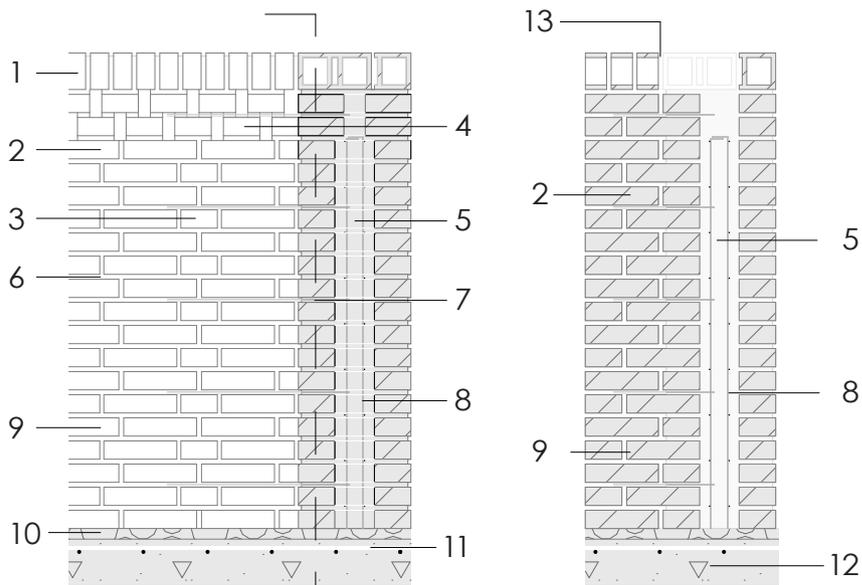
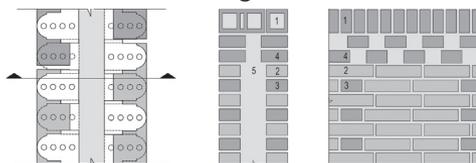


Figura 33. Detalle constructivo 1'.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

En este detalle la mano de obra tiene un rol más amplio debido a la cantidad de trabajo que se requiere en el armado. Los elementos son rectificadas. La parte estética juega un rol aparte, debido a que el ladrillo queda visto. Requiere de mayor atención en el armado de la estructura interna de hormigón y acero.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se puede colocar sin necesidad de equipos sofisticados, es un material que requiere equipos de bajo consumo de energía eléctrica y de fácil acceso. Las herramientas son de obra menor. Se incrementan herramientas para el manejo de hierros y equipos de fundición.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 % por metro cuadrado, sin contar que por volumen el hormigón armado supera al ladrillo.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m²

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	52	0.38	19.76
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	1.6768
	AGUA	m3	0.24	0.70	0.168
	ARENA	m3	0.1292	17	2.1964
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	kg	10.20	1.03	10.506
	PIEDRA	m3	0.53	18	9.54
			TOTAL MATERIALES		43.847
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	1.42	2.81	3.9902
	ALBAÑIL	hora	1.42	3.375	4.7925
	MAESTRO	hora	0.89	3.75	3.3375
			TOTAL MANO DE OBRA		12.1202
EQUIPO	ANDAMIO	hora	1.16	.18	0.2088
	CORTADORA/DOBLADORA DE HIERRO	hora	0.03	2	0.06
	CONCRETERA/VIBRADOR	hora	0.80	4.5	3.60
			TOTAL EQUIPO		3.8688
			TOTAL		59.836

Tabla 12. Presupuesto detalle constructivo 1'.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

Este ladrillo requiere del empleo de moldes y equipos más sofisticados. Está altamente procesado y no emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y paudado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, con mejoras tecnológicas en su fabricación. Su carga energética es de 2.3 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 2 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene la uniformidad del aparejo y su colocación en secuencia.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	3,9	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4	fabricación con consumo energético bajo-medio
	OPTIMIZACIÓN	4,2	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,15	

Tabla 13. Valoración de variables del detalle constructivo 1'.

DETALLE CONSTRUCTIVO 2

1. Generalidades



Figura 34. Interior detalle 2'.

En esta unión, Rogelio Salmona realiza un ensamble especial en la esquina, rotando los elementos para generar sombras y profundidades. En este detalle se van a destacar dos aspectos puntuales, como lo son los aparejos y los cambios de forma en sus remates. Se colocan la Jambas anterior al remate de ladrillo a sardinel.

Debido al espesor del muro, se logran ocultar los elementos girados sin recortes. Simplemente rotan y encajan de acuerdo a la modulación de los aparejos. La disposición del ladrillo se da debido al centro relleno de hormigón de los muros, en este caso las hiladas pares con las impares son distintas, este es un aparejo habitual de Salmona.

En la base de la mampostería, se han considerado la disposición de los ladrillos a sardinel, quedando fundida el 1/3 del elemento para coordinar con la modulación de los elementos en altura.

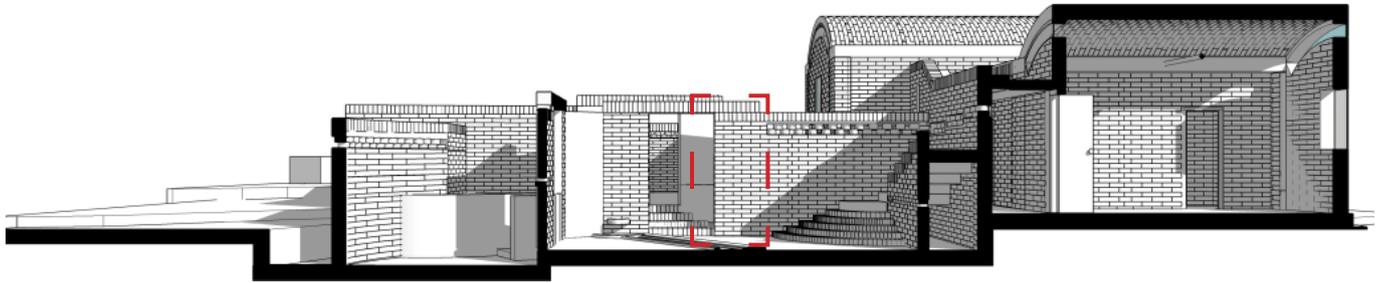


Figura 35. Sección axonométrica de referencia detalle constructivo 2'.

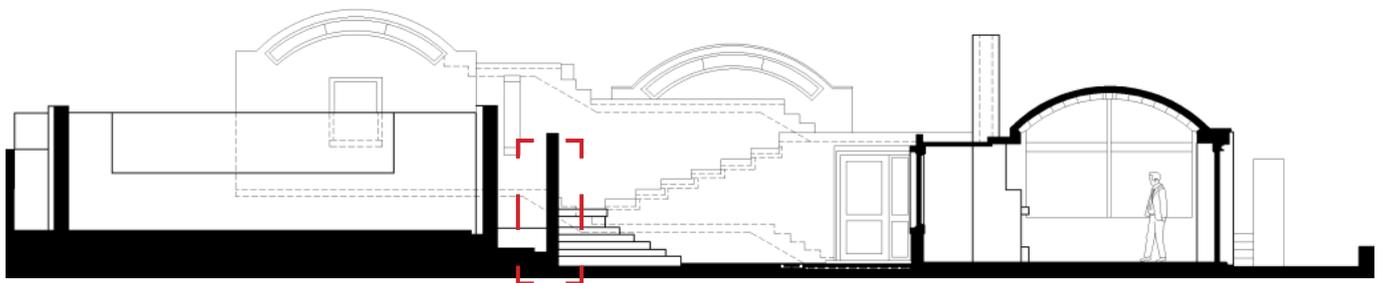


Figura 36. Sección de referencia detalle constructivo 2'.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
PIEZA TIPO JAMBA	6 cm	12 cm	15 cm	1,6 cm	1.08 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 1	6 cm	8 cm	27 cm	1,6 cm	0.965 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 2	6 cm	12 cm	24 cm	1,6 cm	1.160 kg	2 %

ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR VOLUMEN Y PESO.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

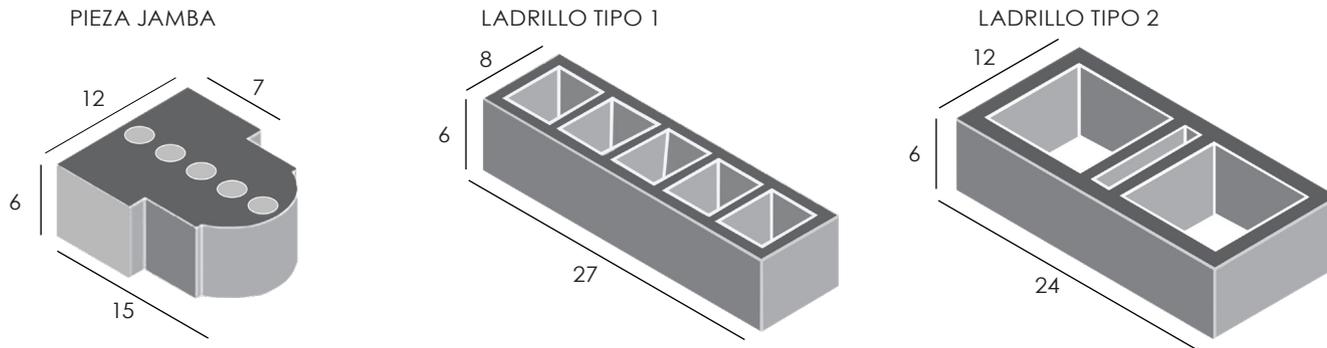
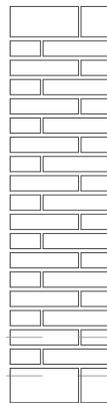
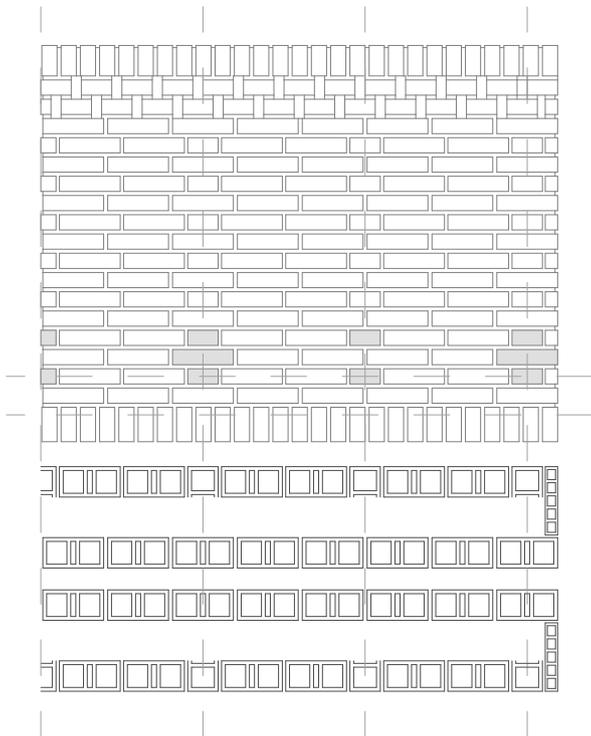
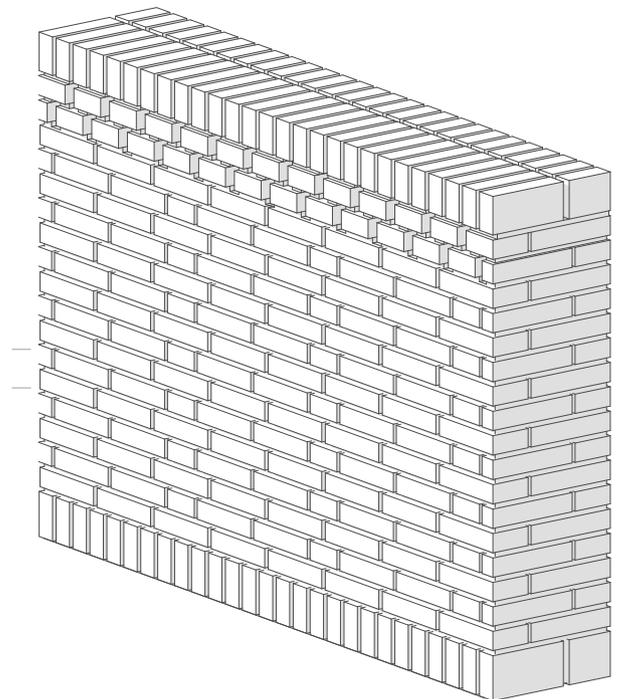


Figura 37. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 2'.



HILADAS
IMPARES

HILADAS
PARES



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

Debido al tipo de ladrillo planteado, no se pueden aplicar recortes y los ensambles se dan haciendo recorte diagonal.

2.1.2. Relación constructiva

Este detalle se establece para hacer un empate en diagonal y la unión entre materiales se da por medio del ladrillo en diagonal y en el cuerpo interno del muro se encuentra planteado de hormigón armado.

2.1.3. Estética

El acabado en este ladrillo es bastante pulido, siendo los elementos rectificadas el acabado queda uniforme. Es un ladrillo prensado, quedando lisas sus caras.

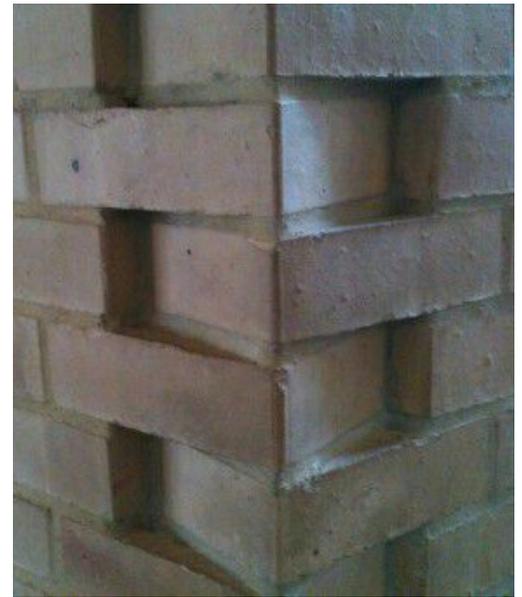


Figura 38. Detalle en esquina.

LEYENDA

1. Ladrillo a sardinel
2. Ladrillo a soga
3. Ladrillo a tizón
4. Jambas contrapuestas
5. Estructura de hormigón armado
6. Junta de mortero e= 2 cm
7. Acero de refuerzo en L, d= 1.20 m
8. Armado de pantalla doble para estructura de muro
9. Aparejo Salmons
10. Ladrillo a soga diagonal
11. Mortero de nivelación
12. Acero de refuerzo longitudinal
13. Contrapiso de hormigón
14. Junta de hormigón e= 1 cm

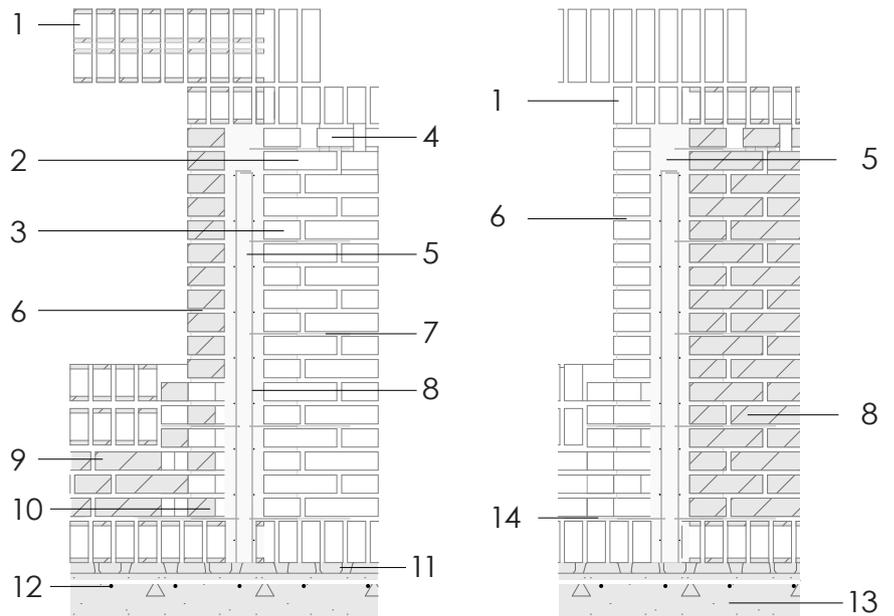
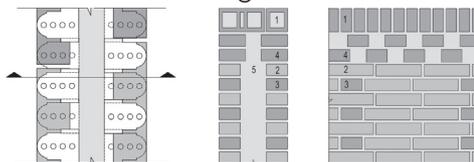


Figura 39. Detalle constructivo 2'.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

Para el armado de este muro se requiere manejar mano de obra más aplicada. Se optimizan los trabajos debido a que los elementos son rectificadas. La parte estética juega un rol aparte, debido a que el ladrillo queda visto. Requiere de mayor atención en el armado de la estructura interna de hormigón y acero.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se puede colocar sin necesidad de equipos sofisticados, es un material que requiere equipos de bajo consumo de energía eléctrica y de fácil acceso. Las herramientas son de obra menor. Se incrementan herramientas para el manejo de hierros y equipos de fundición.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 % por metro cuadrado, sin contar que por volumen el hormigón armado supera al ladrillo.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m²

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	52	0.38	19.76
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.12	7.80	1.6768
	AGUA	m3	0.24	0.70	0.168
	ARENA	m3	0.1292	17	2.1964
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	kg	10.20	1.03	10.506
	PIEDRA	m3	0.53	18	9.54
			TOTAL MATERIALES		43.847
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	1.42	2.81	3.9902
	ALBAÑIL	hora	1.42	3.375	4.7925
	MAESTRO	hora	0.89	3.75	3.3375
			TOTAL MANO DE OBRA		12.1202
EQUIPO	ANDAMIO	hora	1.16	.18	0.2088
	CORTADORA/DOBLADORA DE HIERRO	hora	0.03	2	0.06
	CONCRETERA/VIBRADOR	hora	0.80	4.5	3.60
			TOTAL EQUIPO		3.8688
			TOTAL		59.836

Tabla 14. Presupuesto detalle constructivo 2'.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

Este ladrillo requiere del empleo de moldes y equipos más sofisticados. Está altamente procesado y no emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y paudado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, con mejoras tecnológicas en su fabricación. Su carga energética es de 2.3 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 2 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene la uniformidad del aparejo y su colocación en secuencia.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	3,9	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4	fabricación con consumo energético bajo-medio
	OPTIMIZACIÓN	4,1	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,125	

Tabla 15. Valoración de variables del detalle constructivo 2'.

DETALLE CONSTRUCTIVO 3

1. Generalidades



Figura 40. Interior detalle 3'.

En esta unión, Rogelio Salmona plantea que los elementos que se empatan de manera perpendicular, se insertan hasta medio elemento en el hormigón fundido. En este detalle se van a destacar dos aspectos puntuales: los aparejos y los cambios de forma en sus remates. Se colocan la Jambas anterior al remate de ladrillo a sardinel.

Debido al espesor del muro, se logran ocultar los elementos girados sin recortes. La disposición del ladrillo se da debido al centro relleno de hormigón de los muros, en este caso las hiladas pares con las impares son distintas, este es un aparejo habitual de Salmona.

En la base de la mampostería, se han considerado la disposición de los ladrillos a sardinel, la misma que supera la altura planteada por la base de las gradas y su escalonamiento.

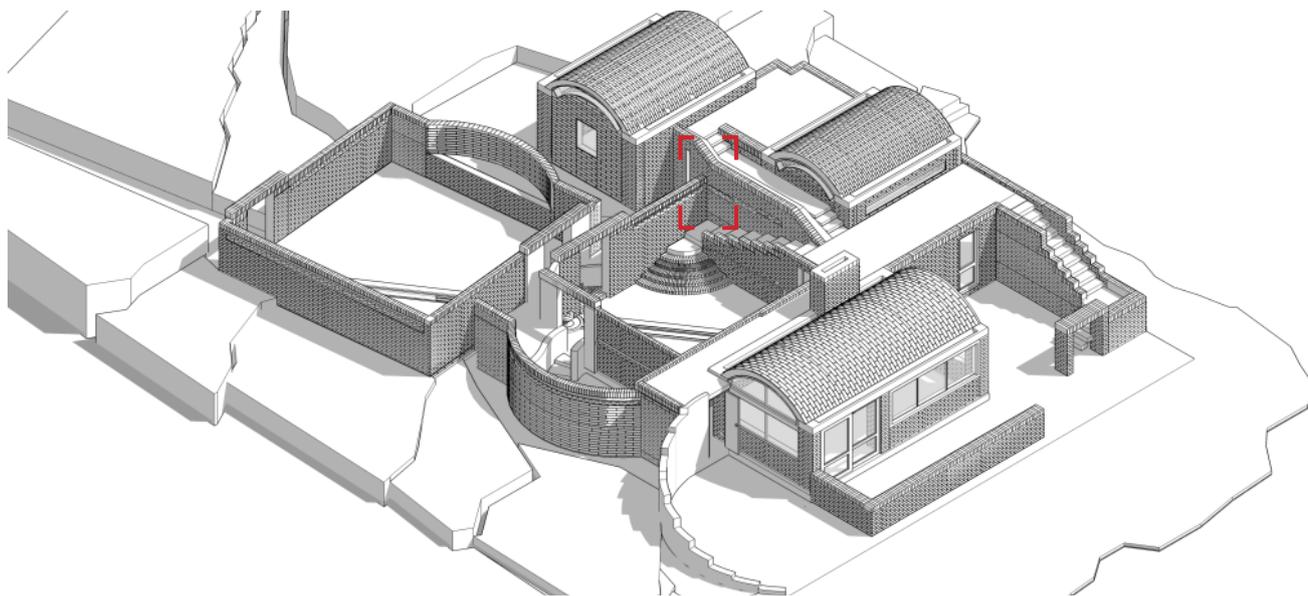


Figura 41. Sección de referencia detalle constructivo 3'.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
PIEZA TIPO JAMBA	6 cm	12 cm	15 cm	1,6 cm	1.08 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 1	6 cm	8 cm	27 cm	1,6 cm	0.965 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 2	6 cm	12 cm	24 cm	1,6 cm	1.160 kg	3 %

ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR VOLUMEN Y PESO.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

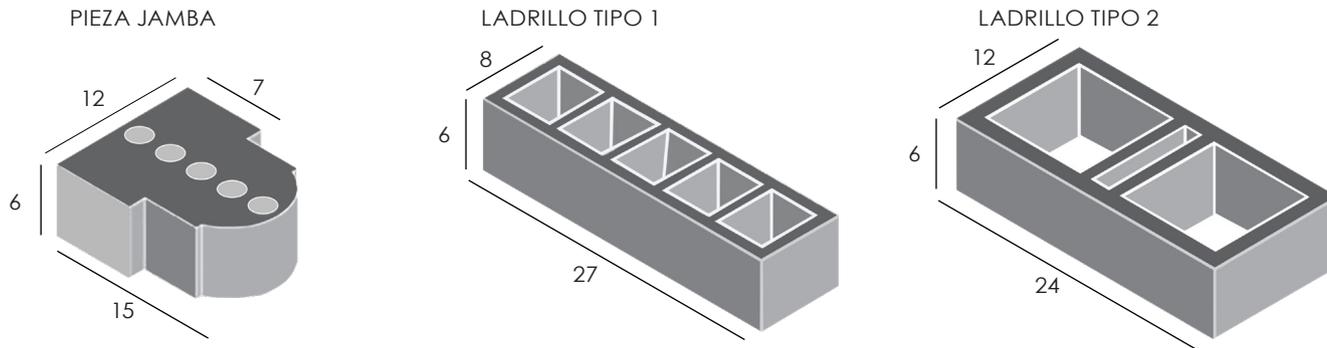
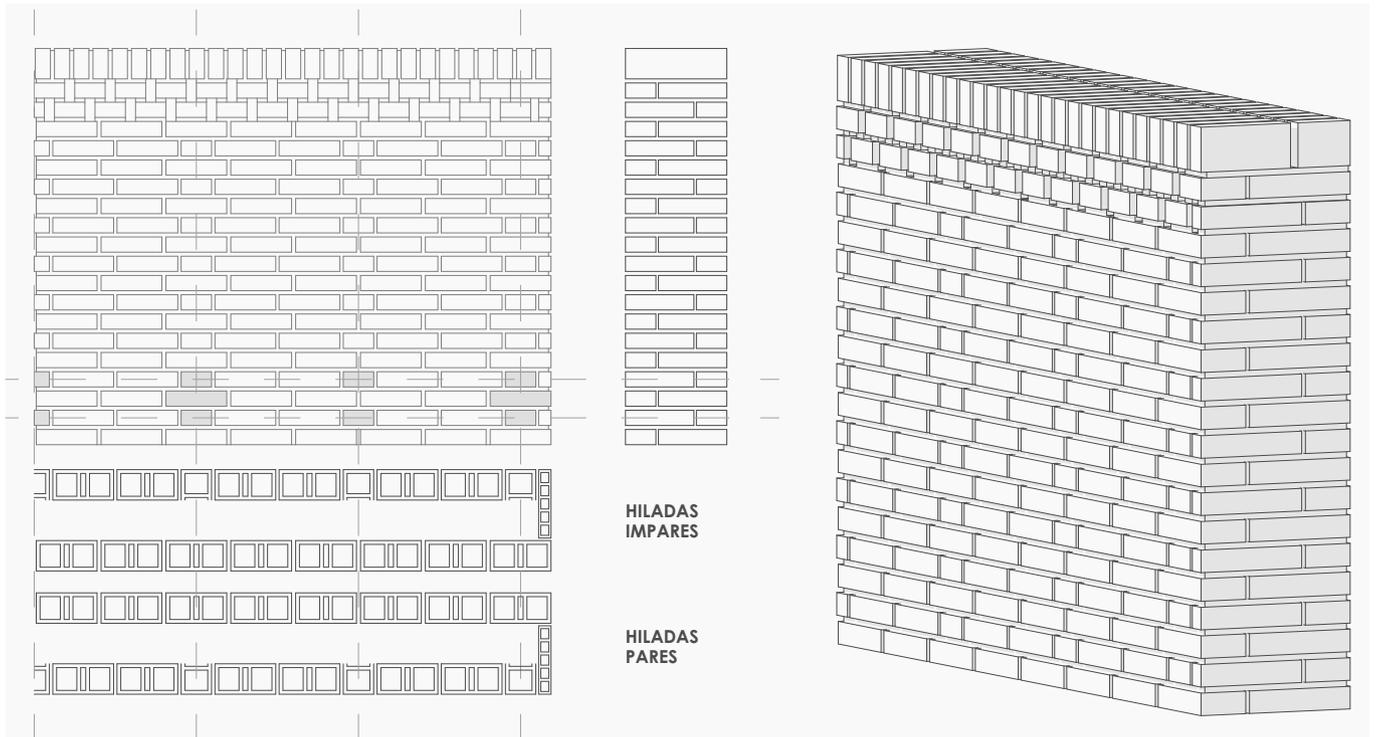


Figura 42. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 3'.



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

Debido al tipo de ladrillo planteado, no se pueden aplicar recortes y los ensambles se dan haciendo recorte diagonal. Se plantean los módulos de jambas en la misma dirección en ambos lados de las paredes.

2.1.2. Relación constructiva

Este detalle se establece por medio del ensamble en T de los elementos, se mantiene la materialidad anteriormente establecida. El interior del muro está relleno de hormigón armado. El remate mantiene la relación y continuidad entre uniones.

2.1.3. Estética

El acabado en este ladrillo está marcado por sus bordes rectificados. Es un ladrillo prensado, quedando lisas sus caras.

LEYENDA

1. Ladrillo a sardinel
2. Ladrillo a soga
3. Ladrillo a tizón
4. Jambas contrapuestas
5. Estructura de hormigón armado
6. Junta de mortero e= 2 cm
7. Acero de refuerzo en L, d= 1.20 m
8. Armado de pantalla doble para estructura de muro
9. Aparejo Salmona
10. Mortero de nivelación
11. Acero de refuerzo longitudinal
12. Contrapiso de hormigón
13. Junta de hormigón e= 1 cm

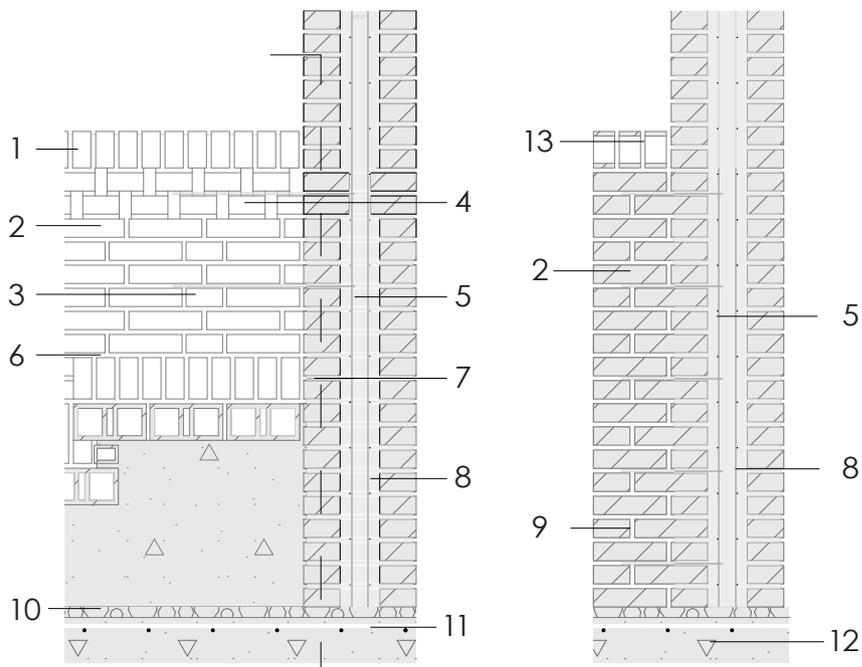
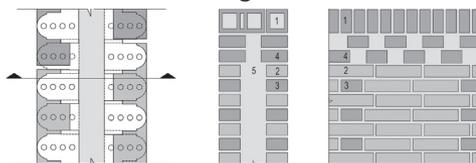


Figura 43. Detalle constructivo 3'.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

En este detalle no se requiere mano de obra calificada, para esto no se incurre en gastos mayores ni aplicaciones especiales tecnológicas. La tarea constructiva no es diferente de la construcción tradicional, se mantiene la misma cantidad de obreros, únicamente varían los tiempos de ejecución.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se puede colocar sin necesidad de equipos sofisticados, en un material que se puede aplicar con herramientas de obra menor. Se incrementan herramientas para el manejo de hierros, cortes de elementos y equipos de fundición.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 % por metro cuadrado, sin contar que por volumen el hormigón armado supera al ladrillo.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m²

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	56	0.38	21.28
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.24	7.80	1.872
	AGUA	m3	0.24	0.70	0.168
	ARENA	m3	0.1292	17	2.1964
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	kg	11.80	1.03	12.154
	PIEDRA	m3	0.53	18	9.54
	TOTAL MATERIALES				
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	1.42	2.81	3.9902
	ALBAÑIL	hora	1.42	3.375	4.7925
	MAESTRO	hora	1.12	3.75	4.2
TOTAL MANO DE OBRA					12.9827
EQUIPO	ANDAMIO	hora	1.16	.18	0.2088
	CORTADORA/DOBLADORA DE HIERRO	hora	0.03	2	0.06
	CONCRETERA/VIBRADOR	hora	0.80	4.5	3.60
TOTAL EQUIPO					3.8688
TOTAL					64.0619

Tabla 16. Presupuesto detalle constructivo 3'.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

Este ladrillo requiere del empleo de moldes y equipos más sofisticados. Está altamente procesado y no emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y pausado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, con mejoras tecnológicas en su fabricación. Su carga energética es de 2.3 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 3 % de desperdicios en este detalle, aquí se mantiene la uniformidad del aparejo y su colocación en secuencia. Lo único que se considera desperdicio es la parte del elemento que queda fundida en el muro.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	3,9	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4	fabricación con consumo energético bajo-medio
	OPTIMIZACIÓN	4	mantiene un bajo índice de desperdicios
	TOTAL/5	4,1	

Tabla 17. Valoración de variables del detalle constructivo 3'.

DETALLE CONSTRUCTIVO 4

1. Generalidades



Figura 44. Interior detalle 4'.

En este detalle constructivo se va a analizar la unión en esquina, en donde se colocan los elementos en tramos dobles para reforzar la estructura. En esta unión, Rogelio Salmona inserta hasta medio elemento en el hormigón fundido. En este detalle se van a destacar dos aspectos puntuales: los aparejos y los cambios de forma en sus remates. Se colocan la Jambas anterior al remate de ladrillo a sardinel.

Sobre el remate con ladrillos a sardinel se colocan los ladrillos de menor tizón para logran un goterón y este no interfiera en el deterioro de la fachada. La disposición del ladrillo se da debido al centro relleno de hormigón de los muros, en este caso las hiladas pares con las impares son distintas, este es un aparejo habitual de Salmona. Se continúa el remate con ladrillo a sardinel por medio de la cubierta abovedada, debajo de este remate se coloca una ventana enmarcada por el ladrillo.

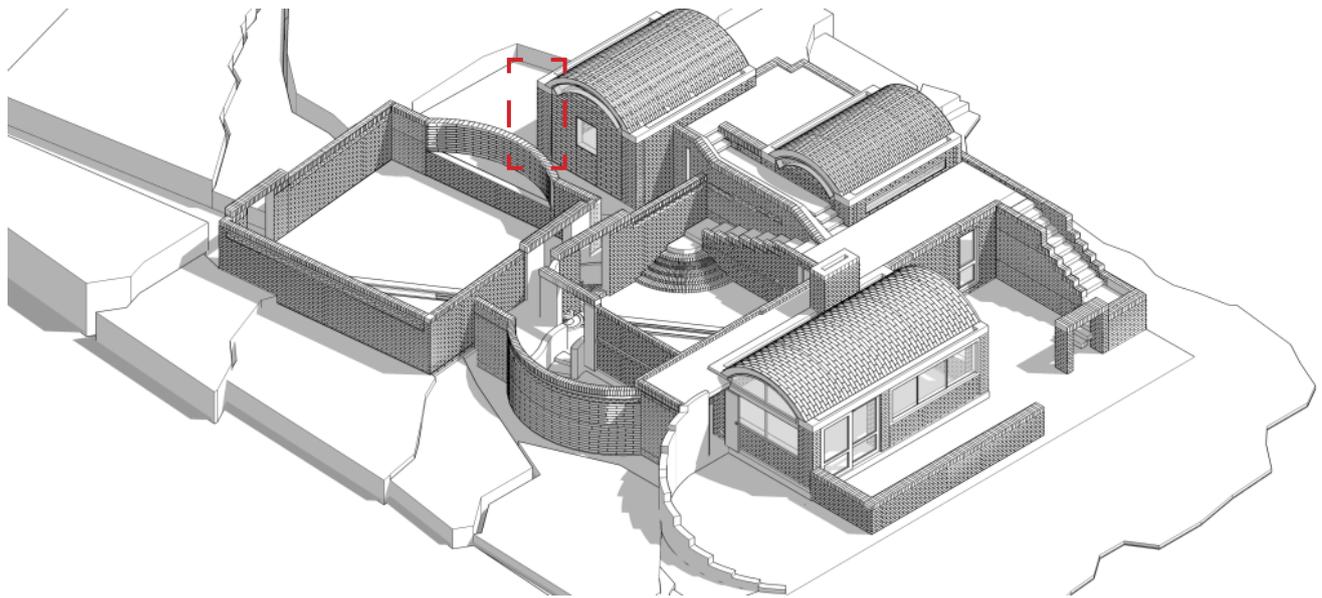


Figura 45. Sección de referencia detalle constructivo 4'.

MEDIDAS DEL LADRILLO

TIPO DE LADRILLO	GRUESO	TIZÓN	SOGA	JUNTA	PESO	DESPERDICIO
PIEZA TIPO JAMBA	6 cm	12 cm	15 cm	1,6 cm	1.08 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 1	6 cm	8 cm	27 cm	1,6 cm	0.965 kg	1 %
LADRILLO CERÁMICO PERFORADO 2	6 cm	12 cm	24 cm	1,6 cm	1.160 kg	12 %

ESTE LADRILLO CERÁMICO AYUDA A REEMPLAZAR AL LADRILLO COMÚN CON UN MENOR VOLUMEN Y PESO.

Tabla. Medidas generales de ladrillo

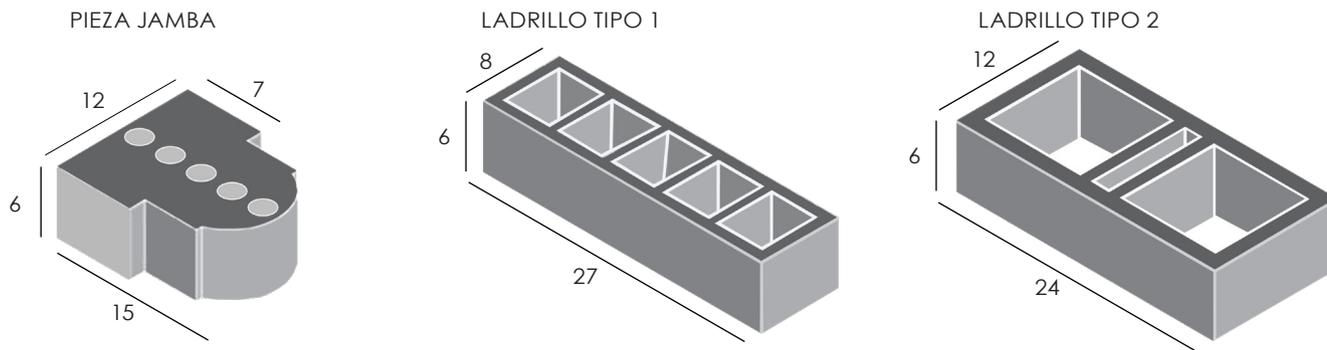
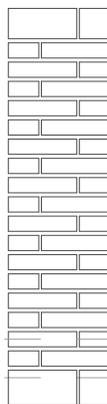
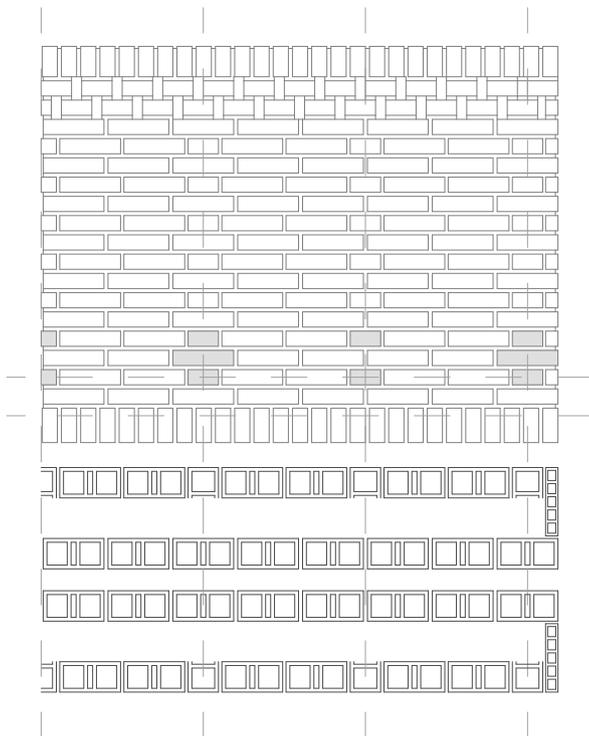
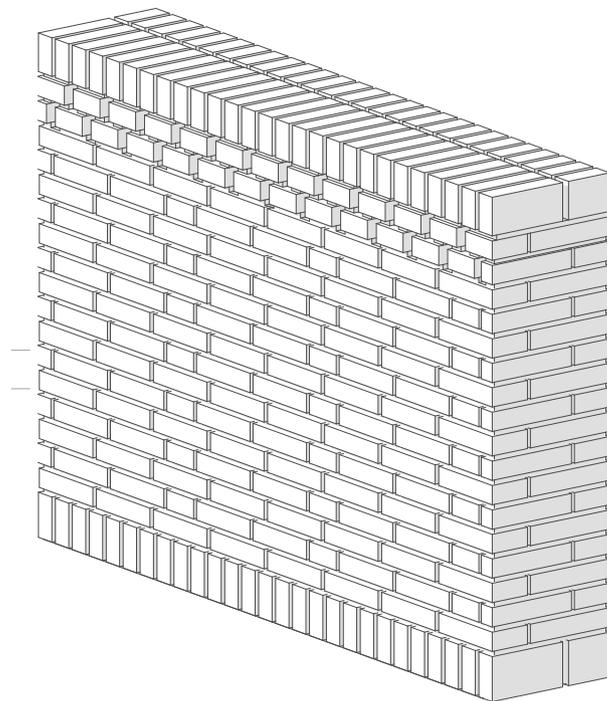


Figura 46. Ilustración del ladrillo en el detalle constructivo 4'.



HILADAS
IMPARES

HILADAS
PARES



2. Análisis

2.1. Lógica

2.1.1. Modulación

Debido al tipo de ladrillo planteado, los recortes que se aplican en la cubierta abovedada son mayores y para los empates se realiza un recorte diagonal. En este detalle no se aplican jambas, esta es la zona privada de la casa.

2.1.2. Relación constructiva

Este detalle se establece por medio del ensamble en L de los elementos, se mantiene la materialidad anteriormente establecida. El interior del muro está relleno de hormigón armado y la esquina reforzada en función de columna. El remate no mantiene una continuidad lineal, se curva en el área de la cubierta.

2.1.3. Estética

El acabado en este ladrillo está marcado por sus bordes rectificadas, su estética mejora a partir de los remates y la modulación establecida. Es un ladrillo prensado, quedando lisas sus caras.

LEYENDA

1. Ladrillo a sardinel
2. Goterón de ladrillo 3x6x24 cm
3. Ladrillo a soga
4. Ladrillo a tizón
5. Estructura de hormigón armado
6. Junta de mortero e= 2 cm
7. Acero de refuerzo en L, d= 1.20 m
8. Armado de pantalla doble para estructura de muro
9. Aparejo Salmona
10. Mortero de nivelación
11. Acero de refuerzo longitudinal
12. Contrapiso de hormigón
13. Junta de hormigón e= 1 cm
14. Armado de columna

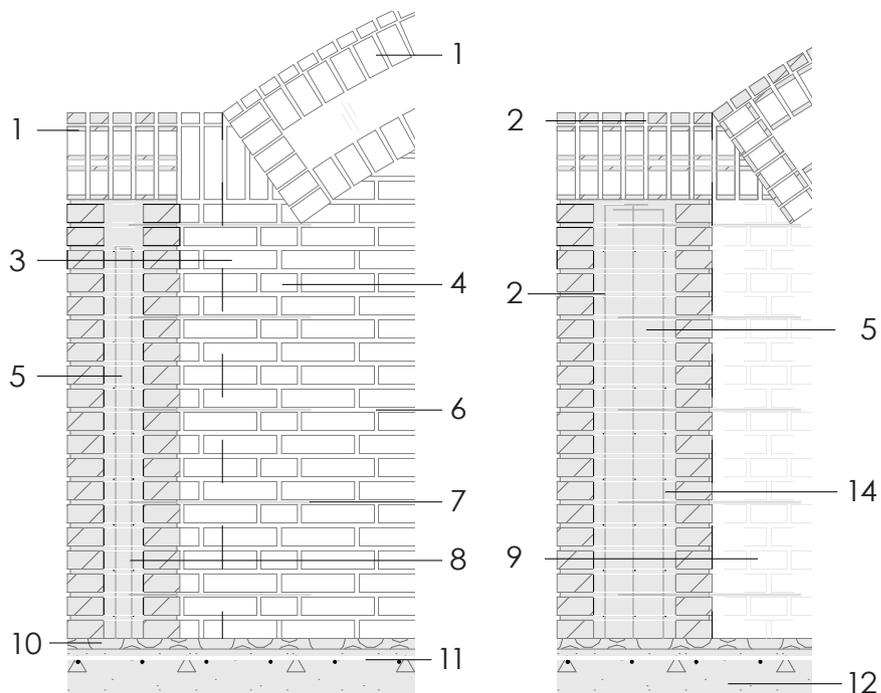
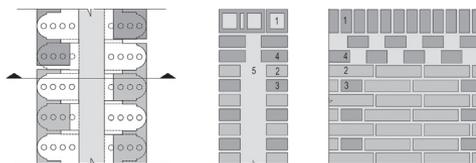


Figura 47. Detalle constructivo 4'.

2.2. Economía

2.2.1. Mano de obra

La mano de obra participa de manera específica en el armado de la estructura interna de la mampostería, se debe a que en la esquina se refuerza doblemente por la resistencia que debe aportar a las bóvedas. Para esto no se incurre en gastos mayores ni aplicaciones especiales tecnológicas. La tarea constructiva no es diferente de la construcción tradicional, se mantiene la misma cantidad de obreros, únicamente varían los tiempos de ejecución.

2.2.2. Equipos y herramientas

Se puede colocar sin necesidad de equipos sofisticados, en un material que se puede aplicar con herramientas de obra menor. Se incrementan herramientas para el manejo de hierros, cortes de elementos y equipos de fundición.

2.2.3. Materiales

Dentro del detalle el ladrillo supera el 80 % por metro cuadrado, sin contar que por volumen el hormigón armado supera al ladrillo.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS / m²

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES	LADRILLO CERÁMICO COMÚN	u	48	0.38	18.24
	CEMENTO TIPO GU SACO 50 KG	saco	0.33	7.80	2.574
	AGUA	m3	0.27	0.70	0.189
	ARENA	m3	0.16	17	2.72
	VARILLA DE REFUERZO (CHICOTE)	kg	13.22	1.03	13.6166
	PIEDRA	m3	0.65	18	11.7
	TOTAL MATERIALES				49.0396
MANO DE OBRA	OFICIAL (PEÓN)	hora	1.42	2.81	3.9902
	ALBAÑIL	hora	1.48	3.375	4.995
	MAESTRO	hora	1.22	3.75	4.575
	TOTAL MANO DE OBRA				13.5602
EQUIPO	ANDAMIO	hora	1.16	.18	0.2088
	CORTADORA/DOBLADORA DE HIERRO	hora	0.03	2	0.06
	CONCRETERA/VIBRADOR	hora	0.96	4.5	4.32
	TOTAL EQUIPO				4.588
	TOTAL				67.1878

Tabla 18. Presupuesto detalle constructivo 4'.

2.3. Recursos

2.3.1. Origen

Este ladrillo requiere del empleo de moldes y equipos más sofisticados. Está altamente procesado y no emplea aditivos artificiales.

2.3.2. Accesibilidad

Este material es producido por fábricas locales, donde el diseñador ha coordinado y paudado las medidas para la producción.

2.3.3. Energía incorporada

Comprende ajustes que se adaptan a nuevos procesos constructivos, con mejoras tecnológicas en su fabricación. Su carga energética es de 2.3 MJ/kg.

2.1.3. Optimización

Se ha considerado un 12 % de desperdicios en este detalle, se debe a la cantidad de recortes que se utilizaron en el desarrollo. Quedan elementos incompletos y se debe considerar una mayor cantidad de mortero para completar los espacios.

	INDICADORES	LADRILLO	DESCRIPCIÓN
RECURSOS	ORIGEN	3,9	altamente procesado
	ACCESIBILIDAD	4,5	ubicado en fábricas de la ciudad
	ENERGÍA INCORPORADA	4	fabricación con consumo energético bajo-medio
	OPTIMIZACIÓN	3,5	se considera una mayor cantidad de recortes
	TOTAL/5	3.975	

Tabla 19. Valoración de variables del detalle constructivo 4'.

CAPÍTULO IV - RESULTADOS

Dentro de este capítulo se exponen los resultados de todas las técnicas constructivas y variables revisadas en el apartado anterior. Se plasmó la investigación de una manera escrita, en donde se expresen los resultados de acuerdo a los planteamientos de los indicadores establecidos, tomando en cuenta las medidas para que sea considerado parte de la economía de medios.

Se establecieron los resultados de acuerdo a la interpretación de los detalles y las características establecidas por medio de los indicadores, es el resultado de las cualidades constructivas de los elementos. Se discutió a partir de las tablas y gráficos realizados en el apartado anterior, por medio del método de análisis se pueden considerar diversas posibilidades constructivas y sobre todo, se expresan los valores resultantes. Más allá de la interpretación de los detalles constructivos, se analizaron los valores establecidos por medio de la lógica, la economía y los recursos; considerando que estas variables contemplan indicadores proporcionados por el concepto de la economía de medios. Los materiales, la relación constructiva, la energía incorporada, la accesibilidad y mano de obra se han estipulado para obtener los resultados.



Figura 48. Armado de módulos para mampostería de la casa Abu & Font.

CASA ABU & FONT - SOLANO BENÍTEZ

Este proyecto se lo consideró parte del análisis por ser uno de los referentes de la arquitectura moderna en las últimas décadas.

A partir del análisis de los detalles constructivos de la Casa Abu & Font, se consideró que los resultados se van estableciendo de manera simultánea y de acuerdo a esto quedó definido que el número de detalles constructivos analizados empiezan a mostrar resultados repetitivos, por ende, el tamaño de la muestra se estableció por redundancia. De manera consecuente se consideró detener el análisis de más elementos debido a que los resultados se empezaron a repetir en su configuración constructiva. En la interpretación de la uniones de mampostería de ladrillo, existe una relación de materiales similar en todos los detalles, no se aplican cambios de materiales ni se estima una mano de obra específica.

La casa Abu & Font se caracteriza por tener gran solvencia en la ejecución de sus aparejos y relación de la materialidad aplicada. Economiza al máximo la ejecución del proyecto, no absuelve las posibilidades de ahorro de materiales y se comprende perfectamente con las tecnologías constructivas contemporáneas.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 1

2.1. Lógica

Respecto de la modulación, se nota la precisión en la colocación de los elementos debido a la coordinación de los trabados y ensambles, dejando un empate exacto de acuerdo con la altura y ancho de la mampostería. No se desestiman los recortes ni la presentación del aparejo, aquí se ha establecido un orden y este no varía entre hiladas. Destacándose la relación constructiva por la materialidad que se emplea, con elementos del mismo orden; los ladrillos son utilizados en mayor proporción. Aquí no se ha considerado materiales que no estén dentro de la configuración del detalle, por esta parte se estima que la relación material es la más práctica.

La estética de la mampostería se ve comprometida con el tipo de aplicación que le dan los trabajadores. Las juntas mantienen un trabajo práctico, no se han considerado que las mismas estén pulidas. La junta de tendel tiene una pequeña excavación para que se remarque la horizontalidad del aparejo trabajado, el grosor del muro hace ver a la pared más esbelta y con una mayor cantidad de líneas.

2.2. Economía

Referente a la mano de obra, en este detalle se toma en cuenta a la cuadrilla base para una ejecución de este tipo, sin dejar de lado que en el momento de trazar los niveles y alturas se tiene que considera la mano de obra de mayor jerarquía. Esto no implica mayores gastos en el momento de construir el proyecto, aquí se considera al ladrillo como principal protagonista, considerando que la mano de obra está relacionada con la aplicación. Con respecto a los equipos y herramientas que se emplean para la construcción de esta mampostería, no se incurre en gastos mayores, las herramientas son de obra menor y los equipos por lo general se emplean en los recortes del ladrillo.

La materialidad de este detalle representa un 83 % de la mampostería analizada en elevación. En dónde se destaca que el ladrillo tiene una participación mayor que los otros materiales implicados en este detalle. Entre el mortero, las varillas de refuerzo y el barniz que se empleó en la mampostería se ocupa un 17 %, que son de origen distinto al del ladrillo, son materiales con componentes artificiales.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,375

Tabla 20. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 1.

2.3. Recursos

Para los resultados del análisis del detalle constructivo se consideran los recursos como uno de los principales parámetros establecidos por medio de las variables. Con respecto al origen del material, se ha visto expuesto que el material es de origen artesanal, con un alto procesamiento, en donde no se aplican aditivos artificiales y su manera de fabricarlo se entiende completamente con el proceso artesanal de la localidad. Las fábricas quedan cerca de la ciudad, en donde la fabricación tiene la coordinación de Solano Benítez para pautar las medidas y características del elemento.

La energía incorporada del ladrillo es de 1.8 MJ/kg, lo cual indica que el proceso de fabricación no implica mayores cargas y es un material que deja de incidir en la contaminación habitual de los materiales de construcción. El ladrillo se adapta a las nuevas técnicas constructivas, es parte del avance tecnológico, destacándose la optimización por la manera en la que el ladrillo puede adaptarse a los aparejos y uniones, quedan escasos recortes, y los recortes son a la mitad del ladrillo, por esto, solo queda un 5 % en desperdicios.



Figura 49. Interior casa Abu & Font.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 2

2.1. Lógica

En este detalle constructivo se consideran módulos prediseñados para configurar la celosía. El diseñador consideró con exactitud la inclinación que deben tener para que se vayan trabando entre elementos. Existe una relación continua entre los materiales, los módulos se unen por medio de un mortero con cada elemento ortogonal. A más de esto, la celosía no requiere que se impliquen materiales nuevos la relación constructiva es pertinente de acuerdo al tipo de elemento. Los momentos en los que cambia la técnica constructiva es cuando se requiere mayor cantidad de cemento en el mortero, y también varían los espesores del mismo.

Este detalle está caracterizado por sus características estéticas, el diseño de este módulo hace que exista un orden en su composición. Este tipo de trabajo no se lo realizó con la mayor precisión, sin embargo la elaboración de estos módulos se la realizó por medio de un encofrado, en donde se procuró dejar sus acabados de la manera más práctica. Los elementos dispuestos a tizón enmarcan la celosía.

2.2. Economía

La mano de obra se destaca en este detalle constructivo, se debe a la precisión que requiere trabajar el ladrillo en este grado de dificultad, por esta parte no se asumen gastos superiores a los habituales. En la instancia que se incrementa el costo de este detalle es cuando se realiza el montaje de los mismo, debido a que se deben apuntalar para mantener fijos los módulos y se vayan sujetando entre si.

Los equipos y herramientas empleados son de obra menor, en esta parte no se requieren mayores gastos económicos, más bien, se optimizan recursos debido a la función y diseño del mismo. La intervención no implica una mayor carga energética ni operadores calificados para esta construcción.

El ladrillo es el material con mayor volumen, este material representa un 52 % del total de la mampostería, en donde el área hueca ocupa el 42 % y los morteros ocupan el 6 % de la mampostería total.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,5

Tabla 21. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 2.

2.3. Recursos

En todo el proyecto de la casa Abu & Font se emplean elementos de procedencia artesanal, en donde se lo calificó con una alta valoración por su origen, el mismo que procede de un alto procesamiento, cocido al 100 % en hornos de barro de pequeña producción local. La accesibilidad a este material es muy práctica debido a que se encuentra en fábricas locales, por tanto, como esto no supera los 100 km de distancia con respecto a la ciudad, se considera que es un material que no incurre en gastos mayores.

La energía incorporada del ladrillo es de 1.8 MJ/kg, lo cual indica que la fabricación de este material no implica cargas energéticas y es un material que no implica contaminación ambiental en su proceso.

Con respecto a la optimización de recursos, se ha notado que en el detalle no existe una gran cantidad de recortes, este porcentaje de desperdicios bordea un 4 %. El módulo aporta con precisión en la colocación y manejo de materiales.



Figura 50. Exterior casa Abu & Font.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 3

2.1. Lógica

La esquina es una de las uniones entre mamposterías más habituales, las mismas que implica ensambles por medio de boquetes y recortes de ladrillos. Los módulos son prácticos para reforzar el aparejo a soga con medio ladrillo de traba. Las hiladas coinciden en toda la altura del elemento para que no hayan desajustes, el detalle implica al ladrillo como el primero elemento de modulación. La relación constructiva guía hacia la tendencia planteada por Solano Benítez desde la concepción inicial. Este aparejo tiene 14 cm de espesor por tanto esta mampostería es de carácter portante.

En esta mampostería no se realizan excavaciones en las juntas, quedan al ras de la disposición vertical del aparejo, sin generar volúmenes ni sombras. En la parte superior de esta esquina se encuentra una pantalla de madera, marcando que la pared de ladrillo no supera la altura de las puertas de la vivienda, entonces se traza una horizontalidad en la fachada y el cambio de materiales en diferentes planos genera diferentes volúmenes. Junto a la esquina se encuentra un plano acristalado que diferencia los ambientes.

2.2. Economía

Es un detalle constructivo con el aparejo más habitual en la construcción local, se debe a que su trabado genera resistencia y mayor capacidad de compresión. Para este tipo de construcción la mano de obra se destaca por la rápida ejecución y conocimiento sobre el sistema constructivo. Resulta ser un tipo de unión económica en mano de obra, por su rápido desempeño. Los equipos únicamente se emplean cuando se realizan los cortes del ladrillo y chicotes, también cuando se realiza el anclaje de materiales que no estén relacionados directamente con la mampostería. Se utiliza herramienta menor y de bajo costo.

Debido a que se contempla únicamente a la mampostería de ladrillo como el elemento principal de estudio; se establecen los costos directamente relacionados con este sistema constructivo. Es una unión húmeda, que necesariamente requiere con un tiempo de fraguado para garantizar su resistencia y solidez, si embargo está dentro de los tiempos para tener una ejecución sin costos imprevistos. El ladrillo supera el 80 % del total de la mampostería y se complementa con los materiales secundarios como el mortero y el acero.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,3

Tabla 22. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 3.

2.3. Recursos

En cuanto a los recursos, se determinó que los ladrillos empleados en este aparejo son de origen artesanal, con un proceso de cocción completo y sin aditivos artificiales. Con respecto a la accesibilidad para obtener el ladrillo, se encuentra cerca de la ciudad, por ende, se consideran materiales locales según la NEC. Esto implica que se está tomando en cuenta su valor material y cultural.

La energía incorporada del ladrillo es de 1.8 MJ/kg, con esta valoración se considera que el ladrillo mantiene su protagonismo como uno de los materiales con mejor capacidad y gran trascendencia funcional en la construcción local. Sin embargo, este proceso constructivo se adapta a las nuevas tendencias constructivas.

Con respecto a la optimización de recursos, se destaca que la aplicación de los materiales parten de la modulación planteada y la cantidad de desperdicios no es mayor. Este porcentaje de desperdicios bordea un 4 %.



Figura 51. Zona privada casa Abu & Font.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 4

2.1. Lógica

No se lo entiende al detalle como módulo, sino más bien se comprende al ladrillo como el módulo básico del conjunto. A partir del ladrillo se comprende al conjunto como una composición uniforme, las hiladas coinciden entre pares e impares. La modulación se comprende entre el ladrillo y el medio ladrillo debido a que se traban a la mitad del mismo.

En esta unión de mamposterías de ladrillo se trabaja los ensambles por medio de varillas debido a que no se aplican boquetes, sino se mantienen los aparejos por medio de chichos y mortero en las juntas. Es una unión en T que se empata y continua el diseño inclinado de este aparejo.

Las hiladas inclinadas generan sombra entre cada junta a tendel, y se ha trabajado las juntas para que queden de manera vista, esto aporta un detalle estético. Esta unión aporta con funcionalidad y estética, es un elemento que aporta funcionalmente en la habitación y su aspecto aporta con un detalle estético en la habitación.

2.2. Economía

Es un detalle constructivo con el aparejo más habitual en la construcción local, a diferencia que la disposición de los ladrillos cambia porque se inclinan. Esto le resta resistencia y capacidad a flexo-compresión. Para este tipo de construcción la mano de obra no se destaca por la ejecución, se debe implementar la pautas sobre el sistema constructivo. Resulta ser un tipo de unión que incurre a más gastos en mano de obra y materiales en las unión sin traba. Los equipos unicamente se emplean cuando se realizan los cortes del ladrillo y chicotes, se utiliza herramienta menor y de fácil uso.

El ladrillo predomina como material en la construcción de este detalle; se establecen los costos directamente relacionados con este sistema constructivo. Es una unión que requiere gastos mayores debido a los anclajes de acero, se incrementa el costo en la mano de obra por la precisión del detalle y la complejidad del mismo. El ladrillo supera el 80 % del total de la mampostería y se complementa con los materiales secundarios como el mortero y el acero.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,3

Tabla 23. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 4.

2.3. Recursos

En cuanto a los recursos, el ladrillo aplicado en este detalle es uno de los dos tipos que Solano Benítez emplea en mamposterías en este proyecto, se determinó que los ladrillos empleados en este aparejo son de origen artesanal, con un proceso de cocción completo y sin aditivos artificiales. Es un ladrillo que se encuentra en la localidad. Esto implica que se está tomando en cuenta su valor material y cultural.

La energía incorporada del ladrillo es de 1.8 MJ/kg, con esta valoración se considera que el ladrillo mantiene su protagonismo como uno de los materiales con mejor capacidad y gran trascendencia funcional en la construcción local. Sin embargo, este proceso constructivo se adapta a las nuevas tendencias constructivas.

Con respecto a la optimización de recursos, se destaca que la aplicación de los materiales parten de la modulación planteada y la cantidad de desperdicios no es mayor. Este porcentaje de desperdicios bordea un 5 %.

CASA EN RÍO FRÍO - ROGELIO SALMONA

Los detalles constructivos de la Casa en Río Frío dan como resultado que la capacidad constructiva está considerada dentro de los parámetros de la Economía de Medios. Debido a que los resultados obtenidos se empezaron a mostrar de manera reiterada en la configuración constructiva, se estimó que el tamaño de la muestra se estableció por redundancia. Por consiguiente, se consideró establecer el estudio de cierta cantidad de detalles. En la interpretación de la uniones de mampostería de ladrillo, existe una similitud en la manera de trabajarlos, sin embargo, existieron ciertos componentes diferentes entre mamposterías, como lo son los remates, las jambas y la base de las mismas.

La casa en Río Frío se caracteriza por tener tres tipos diferentes de ladrillo, todos diseñados por Rogelio Salmona, los cuales fueron planteados a partir de las necesidades requeridas para caracterizar la estabilidad de la mampostería. Dentro de las características de la mampostería se hace común el relleno de hormigón armado.

Este proyecto se lo consideró parte del análisis por ser uno de los referentes de la arquitectura moderna en el siglo anterior.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 1

2.1. Lógica

En este proyecto, Rogelio Salmona previamente había diseñado tres módulos para implementarlos en el diseño y estas soluciones las medidas de largo y altura de la mampostería. Son módulos que permiten el ensamble sin necesidad de recortes en el remate ni en las uniones verticales. Debido a que son elementos huecos en las esquinas se hace un corte a 45°. En estas mamposterías se trabaja con gran precisión la colocación, trabados y ensamblados, dejando un empate exacto. La relación constructiva presenta una asociación complementaria, se trata de un relleno de hormigón armado para que estos muros tengan capacidad portante. A la vez, se destaca la capacidad de integrarse, las paredes se van tejiendo en su interior y se refuerza con chicotes.

La estética de la mampostería está perfeccionada por el tipo de ladrillo, al estar trabajados de mejor manera y con equipos que mejoran su aspecto, este módulo hace que las mamposterías tengan un buen acabado. Por otra parte el aparejo que utiliza Salmona expone un orden y tiene mucho protagonismo en el diseño.

2.2. Economía

Como sistema constructivo este detalle implica un gasto mayor para su ejecución, la mampostería siempre va a estar acompañada de su estructura interior, es por esto que no se puede deslindar en el análisis al ladrillo como pared y al hormigón armado como un muro portante. Para la mano de obra la ejecución requiere de más tiempo tanto como para su armado como para su etapa de fundido, sin embargo, esto desestima el uso de cimentación profunda y se suprimen vigas principales en la parte superior del muro. Los equipos para la ejecución se incrementan, se emplean para fundir, para los cortes del ladrillo y chicotes, para el resto de actividades se utiliza herramienta menor.

El ladrillo es el principal recurso dentro de este proyecto; además de estar presentes en la mampostería, se encuentran también en los pisos y tumbados. Sin embargo, aquí se incorpora un costo adicional por la gran cantidad de hormigón armado que se emplea en los muros. El ladrillo supera el 87 % del total de la mampostería si a este se lo considera desde el análisis por metro cuadrado.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,15

Tabla 24. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 1'.

2.3. Recursos

Con respecto a los recursos, este ladrillo se compone de materiales locales y para su fabricación se requiere de la implementación de máquinas manuales, su origen es artesanal y de alto procesamiento, no se emplean aditivos artificiales, su acabado depende del manejo de los equipos y tiempo de cocción. Este material es producido en fábricas locales, Rogelio Salmona implementó sus características y necesidades para la creación de los ladrillos a partir de la connotación cultural que este tiene en Colombia.

La energía incorporada del ladrillo es de 2.3 MJ/kg, con esta valoración se considera que el ladrillo mantiene su importancia y se considera uno de materiales con mejor capacidad y gran trascendencia funcional en la construcción local.

Con respecto a la optimización de recursos, se destaca que la modulación inicial es el éxito en la ejecución de este detalle, debido al aparejo utilizado, se llega a obtener un 2 % de desperdicios, generando una gran optimización.



Figura 52. Portales y gradas en casa en Río Frío.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 2

2.1. Lógica

En este detalle se cambia el sentido en la unión, es una esquina en la que no se ensamblan los ladrillos a 90°, dejando que existan espacios en los empates y así se eviten recortes. Los módulos de Salmona son el primer paso, la construcción se adapta a estos. A más de la precisión, se establecen relaciones inmediatas por medio de los ensamblajes internos de acero y el hormigón armado de su interior. Los módulos cambian de posición en el portal formado en cada ingreso, se sostienen en los remates de la mampostería, al ser cuerpos sólidos su resistencia se ve garantizada.

La unión analizada tienen varios elementos que complementan su función, presenta un acabado bastante pulido, donde se dejan a la vista la base de la pared con una hilada a sardinel, previo al remate se colocan dos hiladas de jambas intercaladas con un aparejo palomar, en su remates se encuentra marcado el borde por una hilada a sardinel. La estética de la mampostería está perfeccionada por el tipo de ladrillo, el aparejo que utiliza Salmona expone un orden y tiene mucho protagonismo en el diseño.

2.2. Economía

En esta casa la mampostería se rige a los mismos principios constructivos, responden a su función como estructura, por tanto, implica más gastos en su construcción. Se utiliza una cuadrilla más amplia, la mano de obra aumenta los gastos, pero esto es relativo por la función que cumple el muro. En la unión de la esquina, para la colocación de los ladrillo rotados se estima que el trabajo es más complejo para la mano de obra. Los equipos para la ejecución se incrementan en la mampostería de la Casa en Río Frío; implica considerar más tiempo de ejecución y costos. Equipos para los cortes del ladrillo y chicotes, para el resto de actividades se utiliza herramienta menor.

Para Rogelio Salmona el ladrillo se convierte en el principal material para ejecutar sus proyectos, los aplica de diversas formas y en diferentes funciones. Sin embargo, aquí se incorpora un costo adicional por la gran cantidad de hormigón armado que se emplea en los muros. El ladrillo supera el 85 % del total de la mampostería si a este se lo considera desde el análisis por metro cuadrado.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,125

Tabla 25. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 2'.

2.3. Recursos

El ladrillo mantiene la fabricación tradicional colombiana, únicamente se modifican medidas por la necesidad del constructor, a esto se le suma la pieza jamba, que tiene la misma composición y proceso. Su origen es artesanal, sin aditivos artificiales y de alta cocción. Con respecto a su fabricación, se considera un material local debido a que se lo hace en fábricas cercanas a la ciudad, por lo tanto, para la obtención de este material se tiene una buena accesibilidad.

La energía incorporada del ladrillo es de 2.3 MJ/kg, resulta ser un material con bajo consumo energético en su fabricación y se considera uno de materiales con mejor capacidad y gran trascendencia funcional en la construcción local.

Lo que se valora también es que este material sea aprovechado en su mayoría y no se obtenga un porcentaje de desperdicios mayor al 10 %, gracias a la modulación inicial se optimiza al máximo en la construcción, los desperdicios en este detalle bordean el 2 %.



Figura 53. Esquina en gradas casa en Río Frío.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 3

2.1. Lógica

Esta unión es de una esquina, el ladrillo está colocado en ángulo recto y se convierte en un detalle que tiene más aciertos en su construcción. Se realiza una modulación entre hieladas, es decir, un módulo entre las pares y otro entre las impares. Los módulos diseñados por Salmona son el primer paso, la construcción se adapta a estos. La relación constructiva es la misma en todo el proyecto, se sigue considerando anclajes de acero y las trabas por medio de los ladrillos en los boquetes. El ladrillo se va escalonando de acuerdo a las juntas, no se modifica ni se hace recortes para poder tener el mismo nivel con el descanso de las gradas, para esto se implementaron ladrillo a sardinel que completen la altura requerida.

En esta mampostería resalta el pie y el remate, donde se coloca el ladrillo a sardinel y se traza una línea horizontal por medio del elemento. Se va escalonando el detalle según asciende los escalones de las gradas en esquina. La estética de la mampostería está perfeccionada por el tipo de ladrillo, el aparejo que utiliza Salmona expone un orden y tiene mucho protagonismo en el diseño.

2.2. Economía

Resulta económica la construcción siguiendo los principios técnicos presentados por Rogelio Salmona, sin embargo, se deben considerar que los costos de ejecución se aumentan debido a la doble función que ejerce la mampostería. En la unión de la esquina, simplemente el ladrillo se traba. Para la colocación de las jambas el trabajo es más complejo para la mano de obra, se deben colocar de tal forma que no se queden incompleta y cubran la extensión de la pared, dejando una mocheta para el sostén de la pared. Los equipos para la ejecución se incrementan en la mampostería de la Casa en Río Frío; implica considerar más tiempo de ejecución y costos. Equipos para los cortes del ladrillo y chicotes, para el resto de actividades se utiliza herramienta menor.

Salmona integra al ladrillo como parte del contexto, es por esto que se emplea en casi todas las funciones del proyecto. Sin embargo, aquí se incorpora un costo adicional por el volumen de hormigón armado que se emplea en los muros. El ladrillo supera el 82 % del total de la mampostería si a este se lo considera desde el análisis por metro cuadrado.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	4,1

Tabla 26. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 3'.

2.3. Recursos

Como un punto a favor, este material es considerado uno de los más usados en la región de Colombia, es decir, continúa con la construcción local. Se define como un elemento artesanal y de cocción completa, modificado por máquinas manuales y de elaboración local. Se lo puede obtener de fábricas que están en las periferias de la ciudad y no superan los 100 km de distancia, con gran accesibilidad.

La energía incorporada del ladrillo es de 2.3 MJ/kg, resulta ser un material con bajo consumo energético en su fabricación y se considera uno de materiales con mejor capacidad y gran trascendencia funcional en la construcción local. La manera de fabricarlo implica que los valores aun sean bajos.

Lo que se valora también es que este material sea aprovechado en su mayoría y no se obtenga un porcentaje de desperdicios mayor al 10 %, gracias a la modulación inicial se optimiza al máximo en la construcción, los desperdicios en este detalle bordean el 3 %.



Figura 54. Exterior casa en Río Frío, cubierta abovedada.

2. Resultados - DETALLE CONSTRUCTIVO 4

2.1. Lógica

En este detalle constructivo se pudieron observar ciertos cambios en cuanto a los remates, la configuración de la esquina y la cantidad de recortes que existen para poder conseguir la forma diseñada. El módulo entre las hiladas pares e impares se mantiene, empieza a variar en el momento que se analiza el marco de ladrillo de una ventana alta que antecede al borde de la losa abovedada. La relación constructiva es la misma en todo el proyecto, se sigue considerando anclajes de acero y las trabas por medio de los ladrillos en los boquetes, sin embargo, en esta esquina se resuelve un elemento estructural, se trata de una columna, es por esto que el ladrillo sobresale en esta esquina para poder ocultar el volumen de la columna.

En esta mampostería resalta arco que se forma en la losa y el ladrillo a sardinel que se colocó para delimitarla. Aquí no se colocan jambas, sino una ventana que permite iluminación al interior de la habitación. Salmona expone un orden y el ladrillo destaca como material visto en todas las circunstancias.

2.2. Economía

La esquina es una unión frecuente, generalmente cuando existe un elemento estructural no se llegan a empatar entre mamposterías, sin embargo, aquí el ladrillo es la envolvente de u]la estructura, por tanto, la mano de obra tiene un trabajo superior a los habituales por tiempos de ejecución. En la unión de la esquina, simplemente el ladrillo se traba siguiendo el perímetro de la columna. Los equipos para la ejecución se incrementan en la mampostería de la Casa en Río Frío; maquinaria de rápida movilidad y manipulación. Se emplean equipos para los cortes del ladrillo y chicotes, para el resto de actividades se utiliza herramienta menor.

Salmona usa al ladrillo como una expresión cultural, quedando visto, este expresa su naturalidad al máximo y obedece su función básica. Sin embargo, aquí se incorpora un costo adicional por el volumen de hormigón armado que se emplea en los muros. El ladrillo supera el 84 % del total de la mampostería si a este se lo considera desde el análisis por metro cuadrado.

LADRILLO	RECURSOS	INDICADORES	VALOR
		ORIGEN, ACCESIBILIDAD, CARGA y OPTIMIZACIÓN	3,975

Tabla 27. Resultados de la valoración de recursos del detalle constructivo 4'.

2.3. Recursos

Salmona con estos tres tipos de ladrillo empleados en el proyecto, maneja la misma tendencia constructiva, utiliza este material artesanal. Fabricado en hornos locales que cocinan al elemento hasta obtener una coloración y resistencia óptima. Se lo puede obtener de fábricas que están en las periferias de la ciudad y no superan los 100 km de distancia, con gran accesibilidad.

La energía incorporada del ladrillo es de 2.3 MJ/kg, resulta ser un material con bajo consumo energético en su fabricación y se considera uno de materiales con mejor capacidad de resistencia, está prensado y cocinado sin aditivos. La manera de fabricarlo implica que los valores aun sean bajos.

En este detalle se puede identificar que cuando el proyecto toma una forma distinta a la establecida por el módulo (ladrillo) van a existir muchos recortes de material, se estima un 12 % de desperdicios en este detalle constructivo.

CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El detalle constructivo es una herramienta que ayuda a mejorar las características técnicas de un proyecto, por medios de gráficos se aproxima a la certeza en la construcción. Se puede asimilar el encuentro en las uniones de una manera clara y, a su vez, maximiza la expresión arquitectónica, en donde se encuentra una lógica constructiva, orden funcional y estético.

El desarrollo de un proyecto arquitectónico con la inclusión de la economía de medios aporta con bajos costos y optimización. Los resultados del análisis de los casos de estudio, muestran que la mampostería de ladrillo artesanal es una ventaja dentro de la planificación, debido a sus bajos costos, accesibilidad, fácil aplicación y menor incorporación energética. Por medio del análisis se obtuvieron una serie de características técnicas, que son de mucho aporte en la construcción local.

El contenido conceptual con referencia a la economía de medios, está desplegado a partir de una complementación de contenidos, este se puede consolidar de diferentes maneras sin llegar a desestimar los valores del mismo. En el caso de la construcción, este concepto maneja distintas variables que llegan a presentar una amplia gama de opciones para componer una teoría.

A nivel local, el ladrillo procesado de manera artesanal es el material con más uso en mamposterías. Se trata de el conocimiento de la mano de obra para su manejo y aplicación, siendo producido en fábricas artesanales que se encuentran cerca de la ciudad por lo cual, se tiene una accesibilidad cercana, a más de considerar el valor material y su relación cultural.

Para el análisis de los detalles constructivos en las uniones entre mamposterías de ladrillo, el tipo de aparejo empleado juega un rol primordial, este influye en la modulación y por ende, la optimización va a ser mayor. Si existe una relación material en la unión van a existir una cantidad menor de desperdicios. Por este motivo se realizó una implementación de un catálogo pequeño con aparejos que tengan mayor uso a nivel local, se planteron ejemplos con proyectos de materialidad vista, este se encuentra en los Anexos.

Por medio del método de análisis se logra estructurar la información de tal manera que en la fase de análisis se hace una revisión paulatina de acuerdo a las variables e indicadores que se plantearon. Por tanto se estudia el detalle no solo como un gráfico, sino todas sus características técnicas, materiales relacionados y, sobre todo, la participación y trabajo del ladrillo en esa unión.

RECOMENDACIONES

En el Marco Teórico se buscó establecer a la Economía de Medios como un concepto del cual se puedan estimar posibles variables, sin embargo, al no estar consolidada como una teoría, en el transcurso de la investigación se van a presentar ciertos inconvenientes para lograr consolidar los conceptos que tiene que integrarse en el modelo de análisis. Se recomienda continuar con la investigación, enfocar los contenidos directamente relacionados con la economía de medios, con la finalidad de que este se pueda aplicar de manera directa sobre el análisis o trabajo que se esté realizando.

Se recomienda no enfatizar en un gráfico, sino hacer hincapié en las características que el detalle constructivo aporta para la resolución constructiva y la relación material que exista dentro de la unión. Desde el momento en que se traza la primera línea de un diseño, como arquitectos, estamos en la obligación de saber cómo resolverlo.

Para iniciar el análisis de un proyecto arquitectónico, se debe tener en cuenta un orden correcto y partir de sus generalidades e incluyendo contexto su relación con la topografía y planteamiento formal del mismo. Para esto es necesario apoyarse con ejemplos y si es posible aplicar una metodología, en el caso de la presente investigación, se acudió al apoyo de la investigación "El proyecto moderno, pautas de investigación". De manera sintetizada se

desarrolló un gráfico guía para esta investigación, la manera en la que se aplicó es priorizando el interés del resultado a obtener, en este caso de manera específica “la unión entre mamposterías de ladrillo”. Esto está expuesto en los Anexos.

El detalle constructivo puede tener diferentes connotaciones, esto está explicado en el marco teórico, sin embargo, se puede relacionar directamente a la solución de un problema, es decir, considerar cuál es la importancia y la capacidad de resolución para perfeccionar la técnica constructiva. El detalle es un potencializador de la forma.

En la presente investigación, se procuró abordar de manera óptima la relación de conceptos para estructurar el marco teórico, estimando los contenidos desde su forma general y posteriormente ligándolos a la perspectiva local (Latinoamérica), con la finalidad de que estos se relacionen directamente con nuestro contexto. Se recomienda considerar los conceptos y contenidos generales si no está contextualizada a otras localidades.

El ladrillo artesanal puede ser aplicado de diferentes maneras en una construcción, en este caso, se estudio puntualmente las uniones entre mamposterías, por tanto, se puede ampliar el estudio de diferentes elementos, considerando su gran capacidad constructiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R. (2014). Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío del frutillo (tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Adell, J. (2005). Rogelio Salmona y la arquitectura con ladrillo en Colombia. *Informes de la construcción*, 56 (495), 74-80.
- Arango, S. (1998). Rogelio Salmona en su contexto. *Nómadas (Col)*, (9), 153-163. Chiarito, G. (2015). Construcción: forma en la materia. *Stiva da Morts-Elecciones constructivas en la Suiza del Canton dei Grigioni*.
- Aravena, A. y Iturriaga, S. (2003). *Materiales de arquitectura*. Ediciones ARQ.
- Arraigada, D. (2017). Casa de Ladrillos. Rosario, Argentina. *ARQ (Santiago)*, (95), 74-83. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962017000100074>.
- Busnelli, R. (2014). *Revista Arquis: El detalle en la arquitectura*. https://www.palermo.edu/arquitectura/pdf/Revista_Arquis_N5.pdf ISSN 0328-2384 DLM 24695 - 1996.
- Camino, M.S., Rodríguez, M. A., SÁEZ, M. P., Álvarez, A., Cabeza, A. y León, F. (2019). Latabazón de las fábricas de ladrillo y el aparejo fingido. *Histroci de la construcción*, 1, 191-200.
- Dejtiar F. (2016). *Plataforma Arquitectura*. "16 Detalles constructivos de aparejo de ladrillos". Accedido el . <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/797279/16-detalles-constructivos-de-aparejo-de-ladrillos>> ISSN 0719-8914
- Durán, A. M. (2015). *Arquitectura contemporánea de Ecuador (1999-2015): el florecimiento de una crisis*. Rita: *Revista Indexada de Textos Académicos*, (3), 40-51.
- Fernandez Rodriguez, A. (2020). El paisaje de la casa Wolf de Mies van der Rohe: modulaciones, traslaciones y espacios. https://www.researchgate.net/publication/343305945_El_paisaje_de_la_casa_Wolf_de_Mies_van_der_Rohe_modulaciones_traslaciones_y_espacios.
- Gastón, C. y Rovira, T. (2007). *El proyecto moderno, pautas de investigación*. Barcelona, España: Ediciones UPC.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hermida, M. A. (2011). El detalle como intensificación de la forma (tesis doctoral). Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- Kostrencic, K. (2015). Descifrando la arquitectura experimental latinoamericana (tesis de master). Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- Luna, S. M. M. (2007). Manual práctico para el diseño de la escala Likert. Xihmai, 2(4).
- Martín Blas, S. (2015). ¿ El Tiempo construye la Arquitectura?: Construcción y autoconstrucción en la arquitectura de vivienda social. A&P Continuidad, (3), 80-89.
- Martín López, L. (2016). La casa crecedera. El crecimiento programado de la vivienda con innovación europea y economía de medios latinoamericana.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. Revista electrónica de investigación educativa, 20(1), 38-47.
- Nervi, P. L. (2015). La enseñanza de la Arquitectura. A&P Continuidad, 2(3), 8-13.
- NEC-11 (2011). Normativa ecuatoriana de la construcción. Capítulo 13: Eficiencia energética en la construcción en Ecuador.
- Olivera, E. (2010). Energía y medio ambiente. Revista Mexicana de Opinión Pública, (9), 51-65.
- Ortega, V. (2019). El detalle constructivo como expresión multiescalar de la forma. VII Jornadas sobre innovación docente en arquitectura, 702-714. doi: 10.5821/jida.2019.8400.
- Pifferetti, A. (2017). La construcción con ladrillo asentado en barro. El caso de la ciudad de Rosario. Teoría y práctica de la arqueología histórica latinoamericana, 6, 47-57.
- Piñón, H. (2006). Teoría del proyecto. Barcelona: Edicions UPC.

- Piñón, H. (2007). La arquitectura como materia de proyecto. Disponible en <https://heliopinon.org/escritos_y_conferencias/det-la_arquitectura_como_materia_del_proyecto_i58185>
- Piñón, H. (1998). Materiales de arquitectura moderna / ideas ©.
- Rangel, S. (2017). El ladrillo prensado y su uso en la construcción de las fachadas de ladrillo a la vista en Bogotá desde finales del siglo XIX hasta la tercera década del siglo XX. Historia de la construcción. Ed. Lit., (3), 1355-1366.
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).
- Rosas, C. y Torres, A. (2014). Utilización del ladrillo en acabados constructivos (tesis pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Rubio, A. P. (2014). Alejandro de la Sota: hacia una industrialización de la arquitectura. In I Congreso Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su pensamiento y obra: Actas digitales de las Comunicaciones aceptadas al Congreso. (pp. 658-670). Fundación Alejandro de la Sota.
- Sosa, O. T. (2007). De muestra sobra un botón: el detalle constructivo. 47 al Fondo, 11.
- "Casa Fanego / Sergio Fanego + Gabinete de Arquitectura" 19 oct 2015. Plataforma Arquitectura. Accedido el 19 Jun 2020. <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/775565/casa-fanego-sergio-fanego-plus-gabinete-de-arquitectura>> ISSN 0719-8914

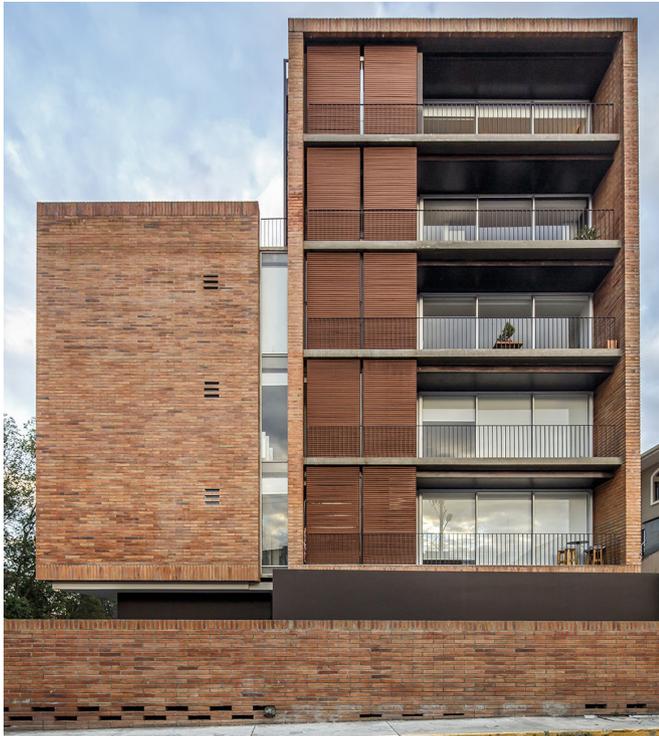
CRÉDITOS

- Las tablas, gráficos y detalles constructivos fueron realizadas por el autor, a excepción de:
- Tabla 02. Elaboración propia a partir de Acuña (2014).
- Tabla 03. Elaboración propia a partir de Matas (2018).
- Figura 10. Recuperada de: <https://www.pinterest.com/pin/482025966337071429/>
- Figura 11, 15, 51. Recuperada de: <http://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-103/>
- Figura 18, 48. Elaboración propia a partir de Kostrencic (2015).
- Figura 20, 50. Recuperada de: <https://thesocietypy.com/2018/07/10/casa-abu-font-gabinete-de-arquitectura/#jp-carousel-3886>
- Figura 24. Recuperada de: <http://www.leonardofinotti.com/projects/abu-y-font-house/image/27302-090615-021d>
- Figura 28, 29, 44, 53. Recuperada de: <https://hiddenarchitecture.net/casa-riofrio/>
- Figura 30, 35, 36, 41, 45, . Recuperada de: <https://catalogosdearquitectura.wordpress.com/2018/05/20/salmona-rogelio-2001-casa-toscana-en-rio-frio/>
- Figura 32. Recuperada de: <https://www.redalyc.org/journal/3416/341651104004/html/>
- Figura 34, 40. Recuperada de: https://static.wixstatic.com/media/96cd47_04b97fb4bc574280bdd11c5b32aafcbc~mv2.jpg/v1/fill/w_893,h_670,al_c,q_85,usm_0.66_1.00_0.01/96cd47_04b97fb4bc574280bdd11c5b32aafcbc~mv2.webp
- Figura 38. Recuperada de: <https://tectonica.archi/articles/vocabulario-con-ladrillo-rogelio-salmona/>
- Figura 52. Recuperada de: <https://twitter.com/orlandoarq/status/850665020941885440?lang=es>

ANEXOS

Tipo: aparejo a soga con 1/2 ladrillo de solape

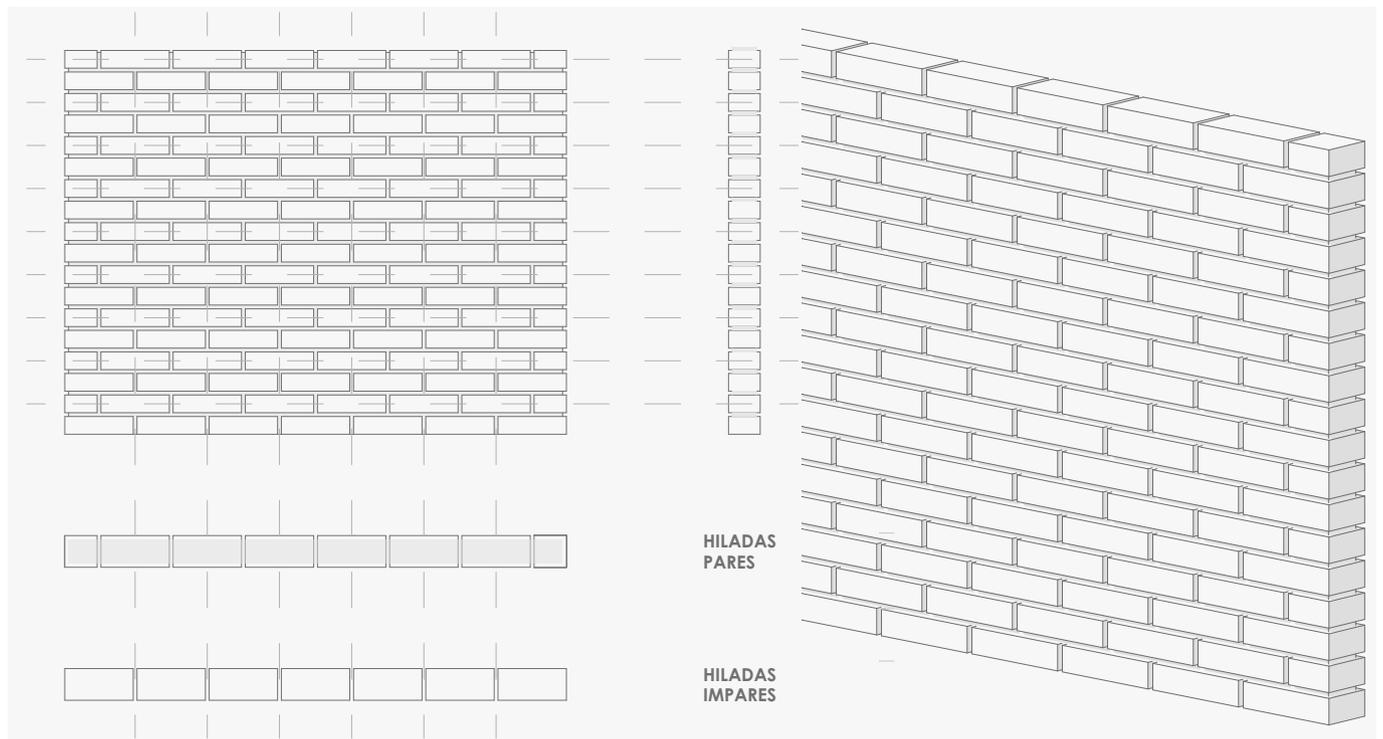
Anexo 01. Edificio El Parque.



El aparejo a soga, es el aparejo más habitual y práctico de aplicar. Debido a que sus características, es básicamente un aparejo capaz de actuar ante las distintos comportamientos mecánicos de la mampostería.

Presenta una alternación entre hiladas, simplemente es cuestión de ir calzando los ladrillos a sogas entre las juntas para que tenga una mejor apreciación estética, es decir, tiene que coincidir la junta entre dos sogas con la mitad de la soga de la hilada anterior. Por ende, la primera hilada empieza con un ladrillo a soga entero, mientras que la segunda empieza con la mitad de un ladrillo a soga, continuamente se debe trabar de forma regular todas las juntas, que van a ser de 1,5 cm.

Las juntas de la hilada 1 deben coincidir con las de la 3, y las juntas de la hilada 2 con las de la 4, por cuestión constructiva y económica.



Tipo: aparejo IIT

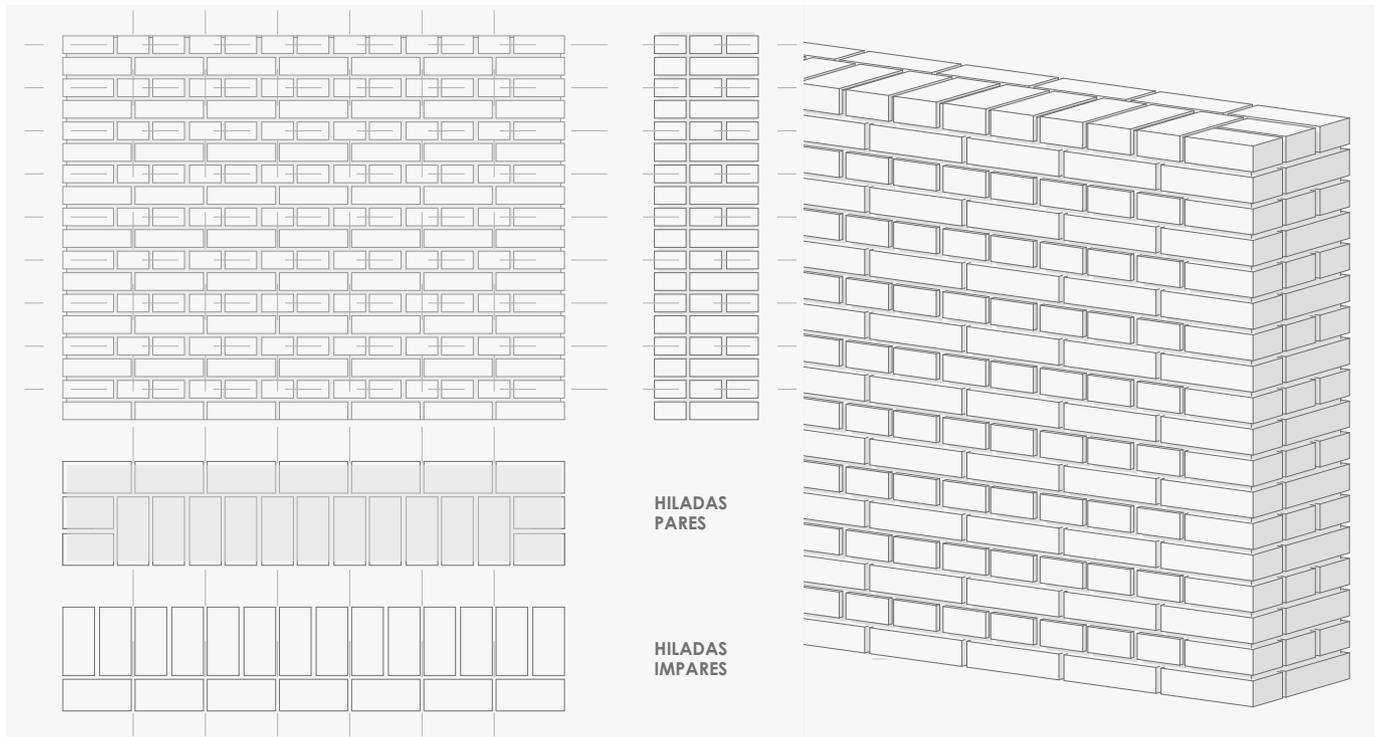
Anexo 02. Edificio del Instituto de Tecnología de Illinois.



El presente aparejo se lo denominó “IIT” haciendo referencia al *Illinois Institute of Technology* de Mies Van Der Rohe, que es la obra en donde se encuentra empleado.

Es un aparejo que varía entre hiladas seguidas, pero mantiene un orden en hiladas pares e impares, las mismas que comprenden un rigor en el diseño para una apreciación estética correcta.

Básicamente, es un aparejo que podría funcionar como muro o pared portante, es decir, es capaz de soportar una carga adicional, generando un aporte estructural al edificio. El ladrillo colocado echado garantiza estabilidad en la mampostería, debido a su capacidad a inercia. Es una pared que comprende alrededor de 40 cm de espesor, en donde dependerá las medidas de las juntas para determinar su apariencia.



Tipo: aparejo palomero

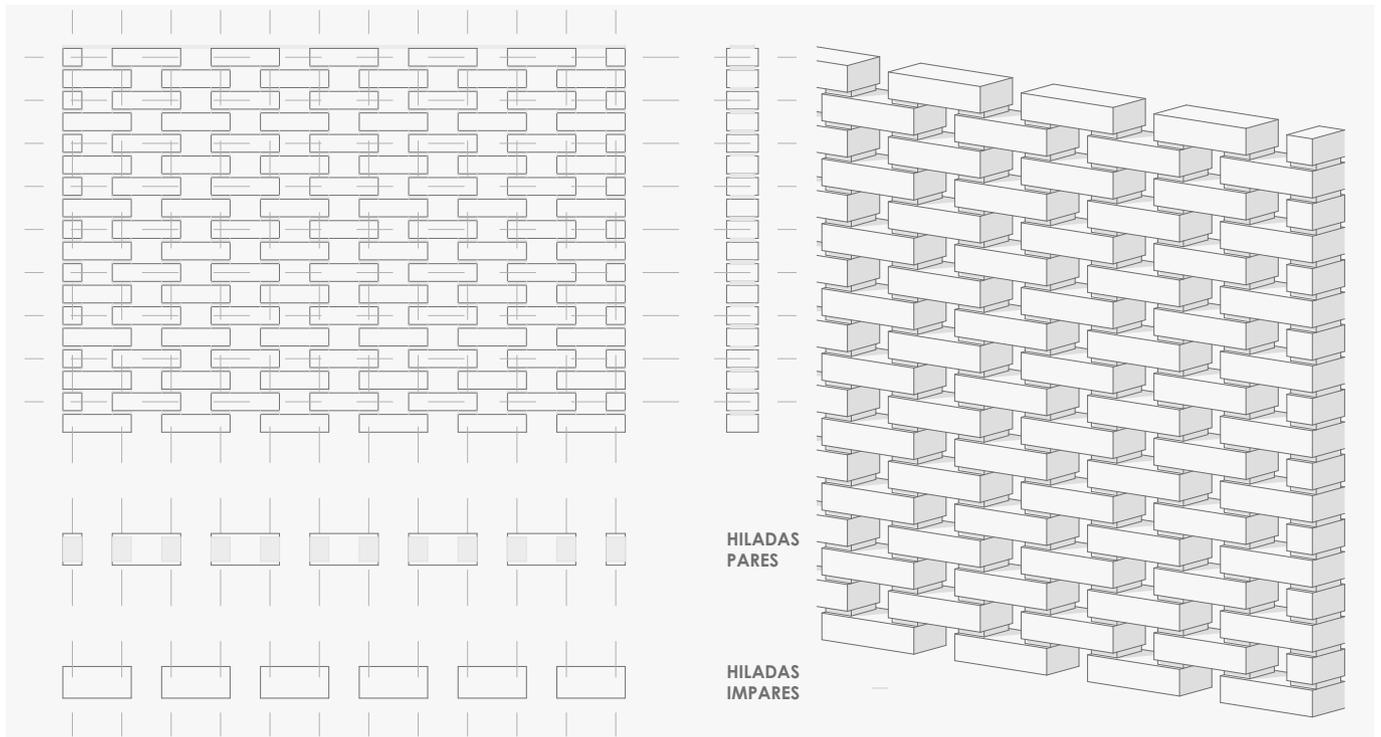
Anexo 03. Vivienda AA.



El aparejo palomero es denominado de esta manera debido a su cantidad de vacíos entre hiladas que responde a una secuencia lógica y regular. Este aparejo es capaz de filtrar hasta un 60 % de luz entre sus perforaciones, generalmente se completa su iluminación por medio de ductos.

Tiene una variación regular entre hiladas, esta comprende una forma simultánea de colocar los ladrillos, estos tienen que reposar sus extremos entre los extremos de los dos ladrillos que se encuentran en la hilada anterior, siendo solo una pequeña superficie la que contiene el peso de cada elemento.

La manera más recomendable de colocarlo al ladrillo es a soga debido a que el área en donde va a situarse en sus extremos va a ser mayor. Este aparejo es utilizado como celosía, pantalla solar y aislante acústico.



Tipo: aparejo inglés

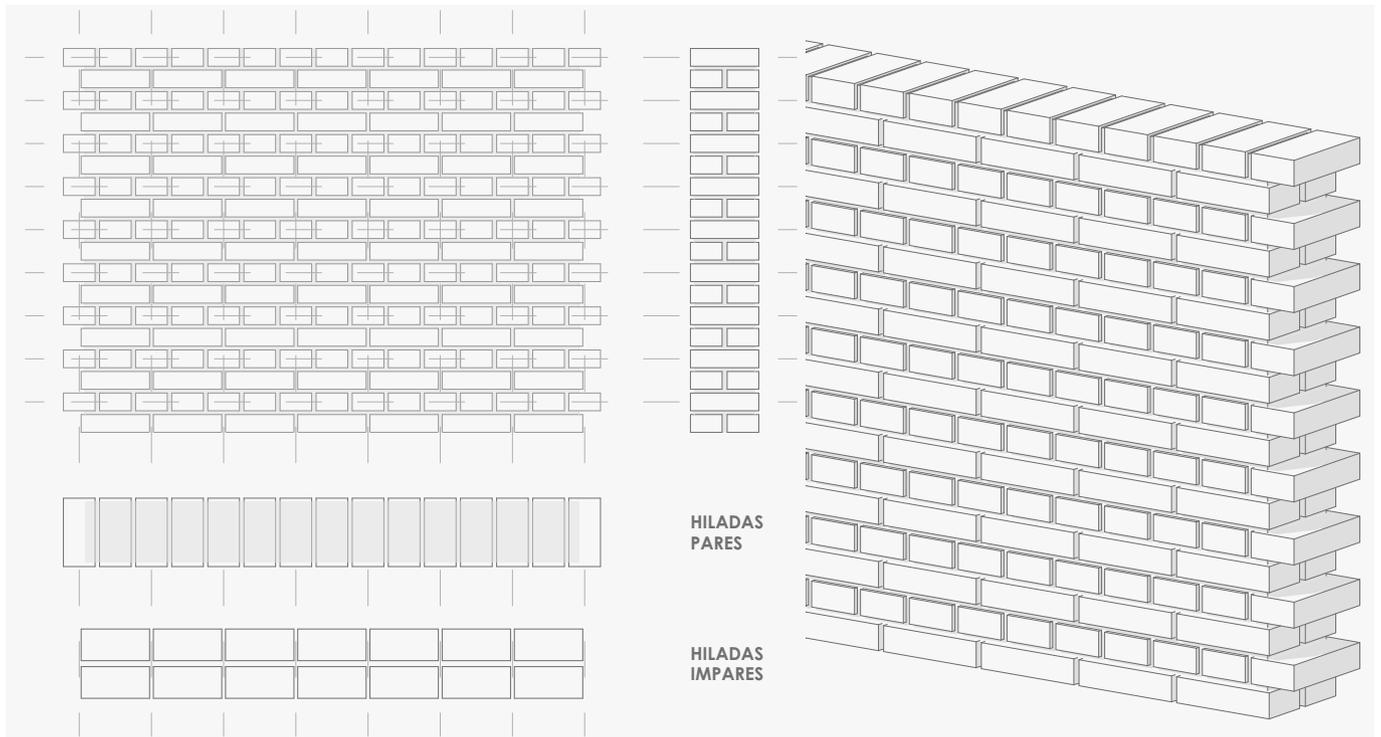
Anexo 04. Casa de ladrillo.



Es un aparejo con características estéticas y capacidad estructural, esto debido a su repetición entre hiladas, a su vez, está trabado entre elementos, es decir, en una hilada está a soga y en la siguiente a tizón, lo que permite que sea una pared sólida. Debido a su espesor, esta pared puede considerarse capaz de soportar un peso adicional.

Las juntas deben coincidir entre su alternancia, es decir, las de tizón con las de tizón y las de soga con las de soga. A la vez, las juntas a tendel se manejan se alinean desde la base de la pared hasta el remate.

La hilada a tizón empieza con un bloque angular a tizón seguido porque debe ajustarse a uno de reina y a tizón seguido. La hilada a soga se forma de ladrillos que tienen una longitud sobrepuesta, de mínimo $\frac{1}{4}$ sobre la medida del ladrillo a tizón (Rosas y Torres, 2014).



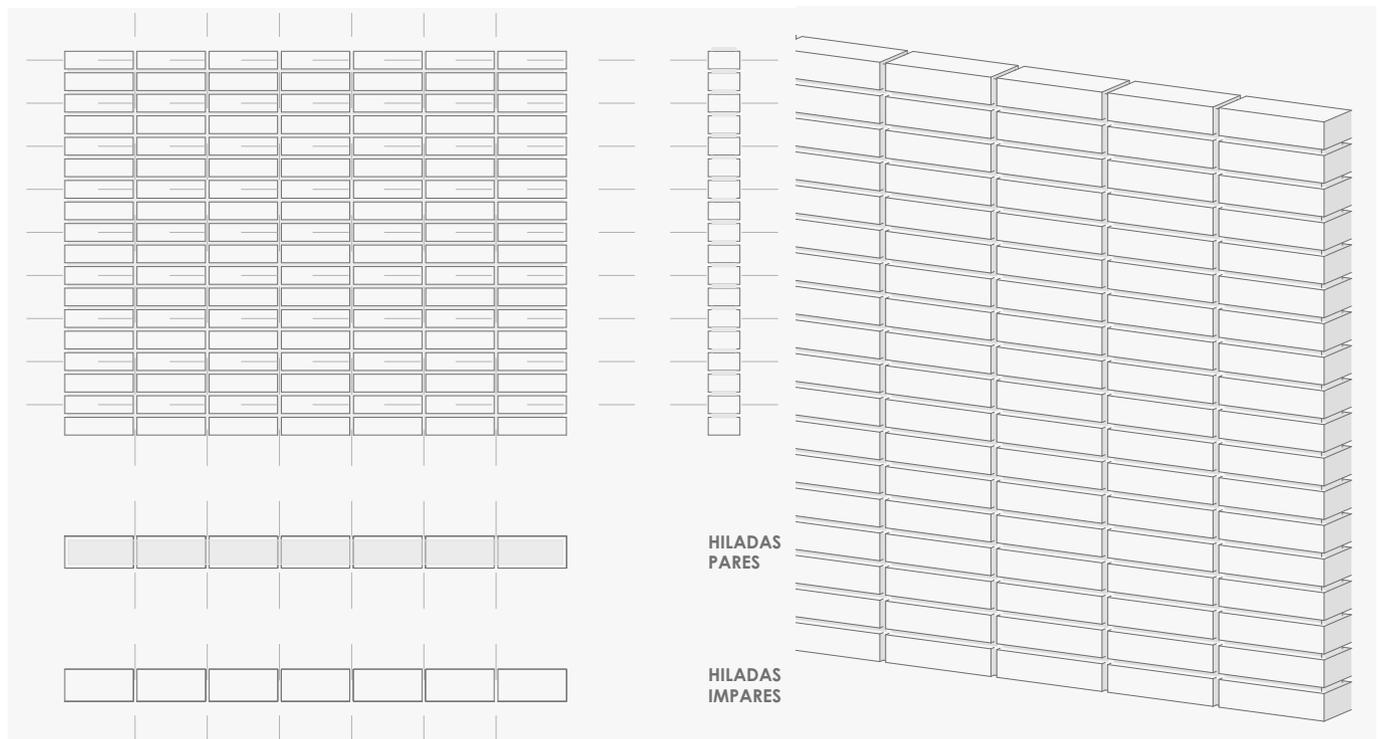
Tipo: aparejo de canto

Anexo 05. Estancia LA.



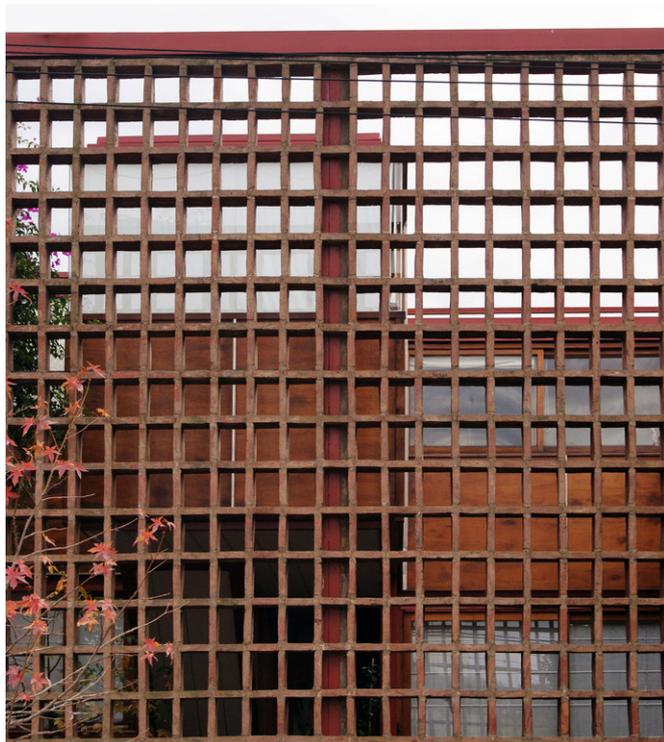
Este aparejo mantiene una relación uniforme entre hiladas, es decir, no se traba. Esta es una característica especial debido a que la disposición de los ladrillos se va contra las normativas de construcción local. Es por esto que este aparejo se lo realiza con un tejido interno de hierro con el fin de que este tenga una resistencia garantizada por los refuerzos horizontales y verticales.

Mantiene un solo ritmo, lo cual lo carga de regularidad; es un aparejo con un solo patrón, su apreciación lo hace ver práctico en su construcción, sin embargo; su complejidad está inmersa en su tejido interior, el mismo que será el principal elemento para que la pared no falle en un futuro. Los muros con aparejos no trabados son un desafío contra la capacidad y resistencia del mismo elemento si no se lo trabaja con una precisión técnica, ya que puede colapsar.



Tipo: criba ortogonal simple

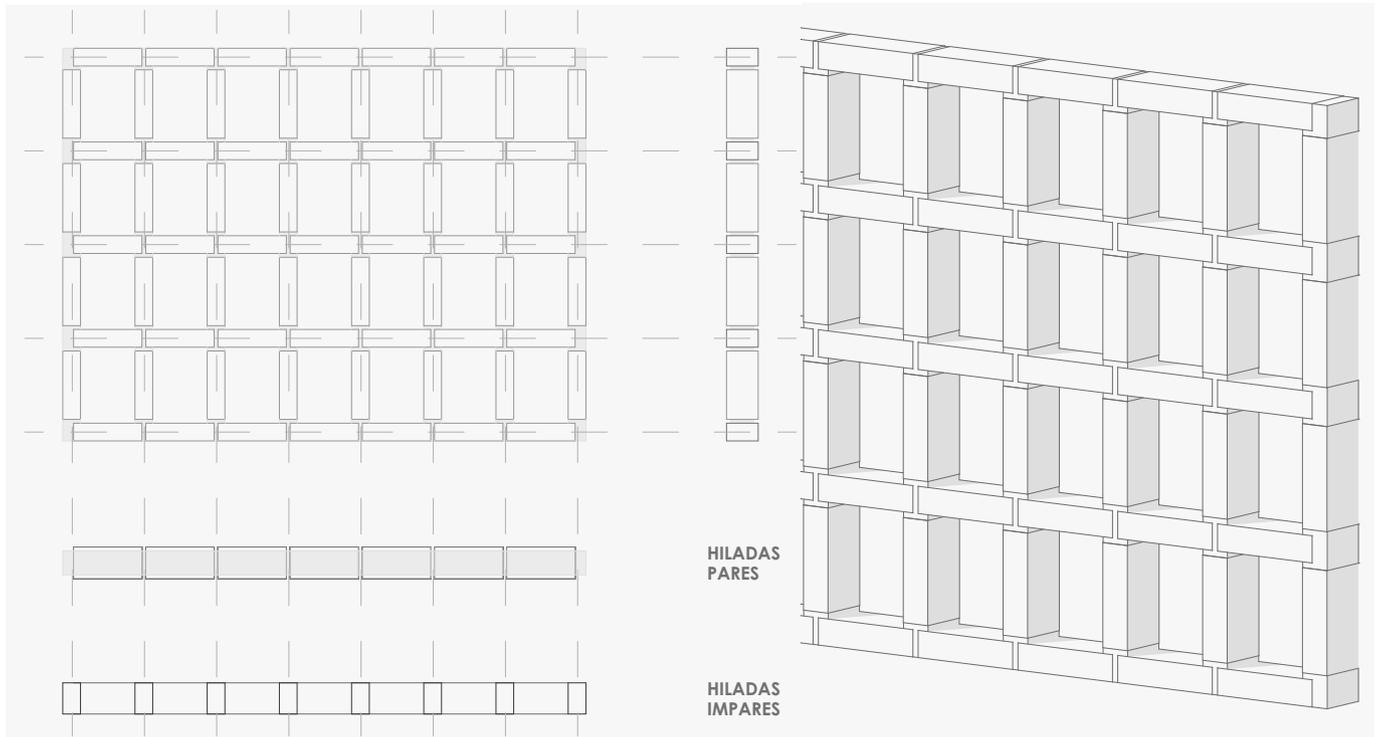
Anexo 06. Casa de los tamices.



A diferencia de los aparejos habituales, este entramado requiere de mayor cuidado en su montaje y armado, debido a que se deben conservar sus niveles de manera exacta. Cumple la función de cerramiento, celosía y fachada principal de la casa. Su aperturas entre elementos permiten difuminar la vista desde el exterior al interior.

La estructura de este aparejo está consolidada a partir de un módulo, en donde se genera una secuencia sin trabarlos entre hiladas. Este es un reto constructivo debido a que la pared supera lo cinco metros de altura; los ladrillos colocados a sardinel y los aceros de refuerzo aportan de inercia para el sostén de la misma.

Al no ser una mampostería cerrada, se logra seguridad y una inclusión del peatón con la vivienda.



Tipo: aparejo flamenco

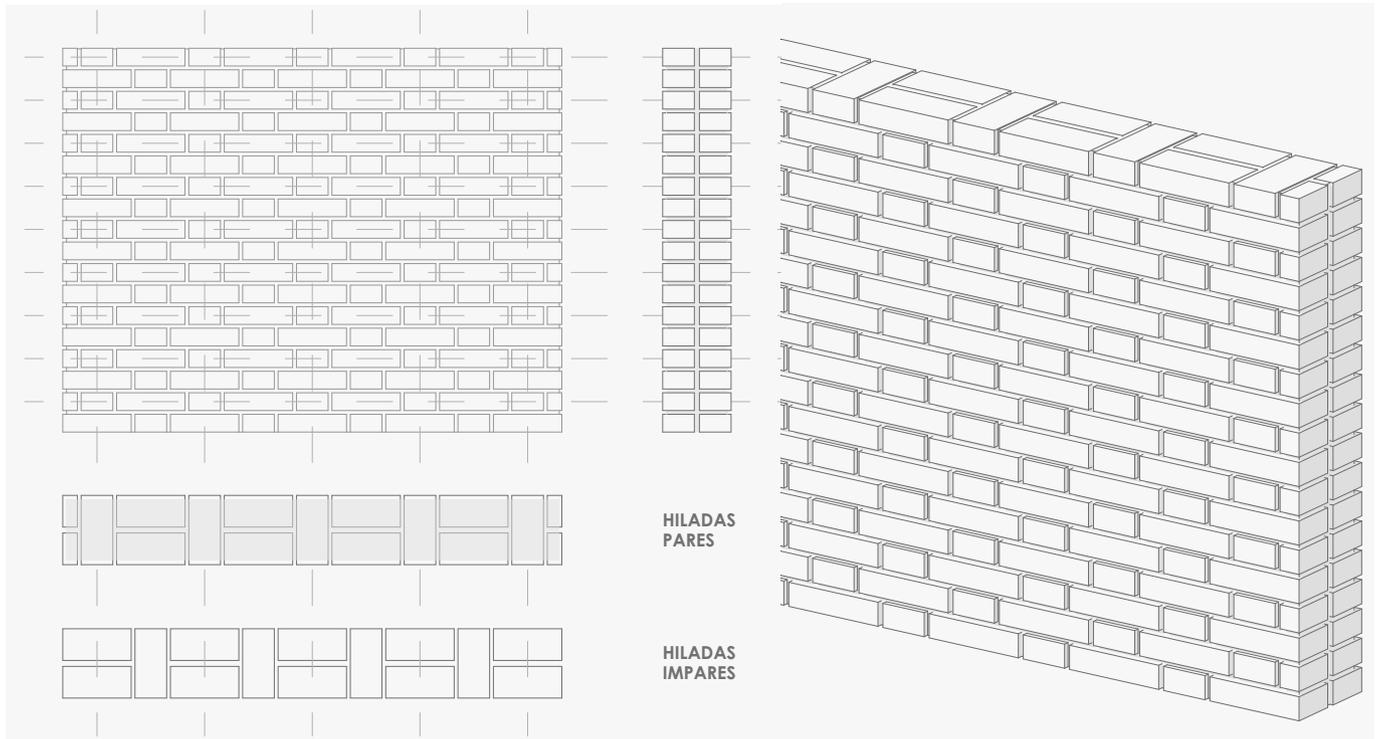
Anexo 07. Casa IV.



El presente aparejo muestra una disposición secuencial de sus elementos. Si bien es cierto que las hiladas alternan entre pares e impares, como composición general esto no indica que sea un trabado irregular más bien, sigue siendo regular debido a que tiene un orden, entonces condicionado por un patrón que determina su apariencia final .

Es un aparejo con ciertas ventajas en su combinatoria debido a su posición y ancho del elemento se vuelven altamente resistentes por la solidez que le garantiza el estar echado, trabado y reforzado horizontalmente con varillas ancladas a la estructura.

Por otro lado, el ladrillos no requiere cortes en los paños intermedios sino solo en los remates y laterales. El espesor del muro estará determinado por la disposición del ladrillo y armado interno.



Tipo: aparejo Casa Wolf

Anexo 08. Casa Wolf.



Con un grosor superior a los 50 cm, este aparejo se convierte en uno de los más compuestos y estructuralmente funcionales. Esta homogeneidad del muro de ladrillo y su aparejo, acompañadas de sus formas volumétricas, consiguen que conformen fachadas similares.

Este aparejo está estructurado de tal manera que sus remates en esquina y en los bordes superiores contengan elementos enteros y se puedan apreciar en todas sus caras vistas con una mejor apariencia. A primera vista, el aparejo luce como de tipo flamenco, sin embargo, consigue diferenciarse por su grosor y remates laterales.

Su disposición está planteada con ladrillo echado de 5 cm de espesor, se alterna entre soga y tizón con una junta de 1 cm, estrictamente seleccionados para no afectar el grosor del muro.

