

- 1. INTERVENCION EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES**
- 2. NORMATIVA NSR10 PARA VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

**JOHANN SEBASTIAN MONROY GOMEZ**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**  
**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**  
**MONOGRAFIA**  
**PEREIRA**  
**2016**

**1. NORMATIVA NSR10 PARA VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

**2. INTERVENCION EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES**

**JOHANN SEBASTIAN MONROY GOMEZ**

**ARQUITECTO: Julián Jiménez**

**ARQUITECTO: Juan Gabriel Isaza**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**

**MONOGRAFIA**

**PEREIRA**

**2016**

## Contenido

SÍNTESIS .....	6
1. ABSTRACT .....	6
2. INTRODUCCIÓN .....	7
Localización .....	9
Valor Histórico (Colonización antioqueña a principios del siglo xx entre 1910 y 1920).....	9
Estado de conservación .....	9
Utilidad actual de la edificación .....	10
Interior de la edificación segundo nivel.....	11
Marco legal .....	12
CONDICIONES ESPECIALES.....	12
AREAS, FRENTE, PARQUEADEROS.....	12
USOS DEL SUELO PERMITIDOS .....	12
Declaratoria como Bien de Interés Cultural .....	13
Criterios de intervención .....	14
Fachada .....	14
Materialidad .....	14
Registro Histórico Pereira .....	14
Fachadas en el sector del patrimonio a intervenir.....	14
Acercamiento Idea Proyectual.....	15
Elementos de la fachada.....	16
Recuperar la lectura de la fachada.....	16
Propuesta Bocetos .....	17
Distribución en un primer momento.....	19
Planta primer piso .....	19
Planta segundo piso.....	19
Planta tercer piso .....	20
Planta cuarto piso .....	20
REAL HOTEL .....	20
Primera planta .....	21
PLANTA TIPO PISO 2 y 3.....	22
PLANTA NIVEL 4 .....	23

PLANTA ESTRUCTURAL.....	24
.....	25
CORTE A-A' .....	25
TEMÁTICA.....	26
GUÍA PREVENTIVA PARA VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN MAMPOSTERÍA.....	26
PREGUNTA ORIENTADORA .....	26
OBJETIVOS .....	26
OBJETIVO GENERAL .....	26
6.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS .....	26
! MI CASA TAMBIÉN LA CUIDO YO! .....	27
INTRODUCCIÓN .....	27
8. ESCENARIO CARTILLA.....	28
8.1. PERSONAJES .....	29
9. PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	30
9.1. Alcance y criterios básicos de planeación estructural .....	30
10. MATERIALES .....	33
10.1. UNIDADES DE MAMPOSTERÍA.....	33
10.2. CEMENTO .....	33
10.3. AGREGADOS PARA MORTERO Y CONCRETO.....	34
10.4. MORTEROS DE PEGA Y REVOQUE.....	35
10.5. CONCRETO .....	36
10.6. CONCRETO CICLÓPEO .....	36
10.7. ACERO DE REFUERZO.....	37
11. Cimentaciones .....	37
12. MUROS DE CARGA .....	38
13. MUROS CONFINADOS .....	39
14. COLUMNAS DE AMARRE Y COLUMNATAS .....	39
15. LOSA ENTREPISO.....	39
16. VIGAS DE AMARRE .....	40
17. CUBIERTAS .....	40
18. Vivienda.....	41
Bibliografía .....	42

Ilustración 1 grafico localización/Sebastián. M .....	9
Ilustración 2: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián.....	10
Ilustración 3: Dibujo normativa BIC/ Sebastián .....	13
Ilustración 4:Dibujo calle Pereirana/Sebastián. M .....	14
Ilustración 5: Fotografía archivos Álvaro Camacho/Pereira calle 23 con 7 .....	14
Ilustración 6: Dibujo bocetos explicativos/ Sebastián. M .....	15
Ilustración 7: Dibujo acad alzado fachada patrimonial/ Sebastián. M.....	16
Ilustración 8: Dibujo acad alzado fachada patrimonial/ Sebastián. M.....	16
Ilustración 9: Dibujo Bocetos/ Sebastián. M .....	17
Ilustración 10: Dibujo Bocetos/ Sebastián. M .....	18
Ilustración 11: dibujo Acad alzado/ Sebastian. M .....	19
Ilustración 12: Dibujo Planta/Sebastián. M .....	19
Ilustración 13: Dibujo plantaDistribucion arquitectonica/ Sebastian. M .....	20
Ilustración 13: Dibujo planta Distribución arquitectónica/ Sebastián. M .....	20
Ilustración 14.Agrietamiento muros -Sebastian Monroy.....	27
Ilustración 15. Muros sin confinar-Sebastian Monroy-2014 .....	28
Ilustración 16. Escenario cartilla-Sebastian Monroy-2014 .....	28
Ilustración 17. Personajes. Sebastian Monroy-2014 Maestro de obra .....	29
Ilustración 18.personaje-Sebastian Monroy-2014-Señor ALI .....	29
Ilustración 19. Personaje-Sebastian Monroy-2014- Arq. Evaristo .....	29
Ilustración 20. Planta casa Sebastian Monroy-2014.....	30
Ilustración 21.vivienda-Sebastian Monroy-2014.....	31
Ilustración 22.muros no alineados-Sebastian Monroy-2014.....	31
Ilustración 23.personajeSebastian Monroy-2015-Maestro de obra.....	32
Ilustración 24.Ladrillo-Sebastian Monroy-2014 .....	33
Ilustración 25.Obrero-Sebastian Monroy-2014.....	34
Ilustración 26.agregados-Sebastian Monroy-2014.....	34
Ilustración 27.Revoque de muros-Sebastian Monroy-2014 .....	35
Ilustración 28.Concreto ciclópeo-Sebastian Monroy-2014 .....	36
Ilustración 29.Cimientos de vivienda-Sebastian Monroy-2014 .....	38
Ilustración 30.Detalle fundición demuro estructural-Sebastian Monroy-2014- Detalle Constructivo .....	39
Ilustración 31.Detalle constructivo cubierta con teja de barro-Sebastian Monroy-2014 Detalle Cubierta.....	40
Ilustración 32.Estructura aporticada para una vivienda de dos niveles-Sebastian Monroy-2014. ....	41

## **SÍNTESIS**

La unidad departamental para la gestión del riesgo de desastres(DGRD), tiene como misión dirigir, orientar y coordinar la gestión de riesgo de desastres en Colombia, fortaleciendo las capacidades de las entidades públicas, privadas, comunitarias y de la sociedad en general, con el propósito explícito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, a través del conocimiento del riesgo, su reducción y el manejo de los desastres asociados con fenómenos de origen natural, socio natural, tecnológico y humano no intencional.

Es necesario dotar a los ciudadanos de herramientas para que con responsabilidad y compromiso cívico construyan sus edificaciones con el fin de alcanzar un mejor nivel de vida evitando riesgos y con ello los desastres.

### **Palabras Clave.**

- Evaluar.
- Prevenir.
- Construir.
- Vulnerabilidad.
- Riesgos.
- capacitar.

## **1. ABSTRACT**

The departmental unit for disaster risk's management (DUDRM), leads, guides and coordinates disaster risk management in Colombia, strengthening the capacity of public, private, community organizations and society in general, with the express purpose of helping to improve the quality of life of people and sustainable development through knowledge of risk reduction and management of disasters associated with natural phenomena, technological and unintentional human damages.

It is necessary to provide tools for citizens, so they can build their buildings with responsibility, in order to achieve a better standard of living thereby avoiding risks and disasters.

### **KEY WORDS.**

- Evaluate.
- Prevent.
- Build.
- Vulnerability.
- Risk.
- Train.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Colombia por su diversa topografía se ha enfrentado a desastres naturales como sismo, deslizamiento, derrumbe, vendavales, entre otros. Si bien la causa de estos es natural se pueden prevenir, sin embargo con los años nos damos cuenta que los daños por fallas técnicas en una edificación pueden darse por errores en el manejo de materiales o procesos constructivos mal hechos.

La cartilla (nombre de la cartilla) tiene como enfoque la norma NSR10 Título E; explica la norma de manera didáctica, facilitando el entendimiento de todas las personas que requieran un apoyo mínimo a la hora de construir su casa. Por esta razón la norma técnica se convierte en charla entre personajes que ilustran todo lo que se debe hacer para obtener una vivienda más segura a nivel constructivo. La finalidad de la cartilla es llegar a la población de los catorce municipios del departamento de Risaralda.



## Localización

**Inmueble # 101-N2F**

**Ubicación:** carrera 8 calle 16-01 MZ 108

## DECLARATORIA COMO BIC

La edificación está ubicada sobre la carrera 8 con calle 16 esquina, tiene una declaratoria como bien de interés cultural; La norma de conservar la fachada se debe a que hace parte de la arquitectura regional en bahareque, se destaca por su fachada sobre la calle 16, la cual se parte en dos por un desnivel que asciende de la carrera 9 a la carrera 8 aunque su alero es continuo.



Ilustración 1 grafico localización/Sebastián. M

## Valor Histórico (Colonización antioqueña a principios del siglo xx entre 1910 y 1920)

La consolidación de una arquitectura regional, posiblemente la más importante del país que se enmarca en el periodo republicano. Los materiales utilizados del lugar, logran consolidar una técnica constructiva propia del lugar, son hechos que confieren a esta fachada de una edificación de dos pisos un importante valor histórico digno de su conservación y preservación.

## Estado de conservación

La fachada ocupa la mitad de la cuadra, en el primer nivel, debido a la necesidad de ampliar los ingresos para el uso comercial se unieron 6 vanos perdiendo la correspondencia de los vanos superiores e inferiores.

No se percibe con claridad la fachada patrimonial debido a los grandes anuncios de los negocios del primer piso, el alero se ve pandeado pues la madera con la que se construyó está bastante desgastada por el sol y el contacto con el agua y el entrepisos se encuentran en malas condiciones en la superficie del segundo nivel.

### Utilidad actual de la edificación

En el primer piso de la edificación funcionan 9 ferreterías sobre la calle 16 , en la carrera 8 funcionan 4 locales y se encuentra el ingreso al segundo piso en el cual funciona el HOTEL SUEÑO REAL.



Fachada sobre la carrera 8

Ingreso al hotel sueño real

Ilustración 2: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián



Fachada patrimonial sobre la

Calle 16

Ilustración 3: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián



Fachada Patrimonial

Comercio primer nivel, puerta ventana y aleros.

Ilustración 4: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián

## Interior de la edificación segundo nivel



Ilustración 5: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián

Hall de ingreso  
Zona administrativa del hotel



Ilustración 6: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián

La distribución del hotel parte de un pasillo longitudinal perpendicular a la cara más extensa de la edificación y este reparte a lado y lado las habitaciones.

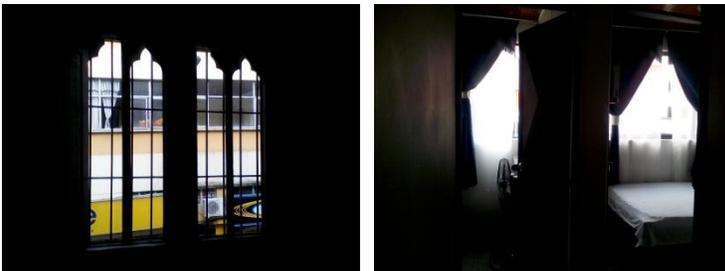


Ilustración 7: fotografía EDIF.PATRIMONIO/Sebastián

Aproximación a las habitaciones que dan a la fachada patrimonial.

Puerta ventana del interior al exterior

## Marco legal

### CONDICIONES ESPECIALES

- Vivienda multifamiliar
- No se permite comercio de alto impacto
- Servicio de venta y consumo de licor mínimo 2 por frente de manzana y no podrá colindar con los equipamientos colectivos.
- El ingreso a los parqueaderos se a por las calles
- No se permiten servicios sexuales.

#### SE PERMITE:

De tipo educativo (excepto educación básica primaria)  
(Solamente universidades) recreativo y cultural

### AREAS, FRENTE, PARQUEADEROS.

AREA MINIMA LOTE: 240 m<sup>2</sup>

FRENTE MINIMO: 8 M

Frente mínimo para A.U.A: 10M

PARQUEADERO: a criterio del constructor

ALTURAS, INDICES, VOLADIZO

INDICE DE CONSTRUCCION: 4

A.U.A: 10 M

INDICE DE OCUPACION: LIBRE HASTA 1.000 M2

### USOS DEL SUELO PERMITIDOS

R1.VIVIENDA

R3. APARTAESTUDIOS

C2.COMERCIO FRECUENTE

C3. COMERCIO MEDIANO

S2.SERVICIO OCACIONAL

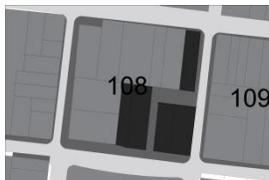
S3.SERVICIO OCACIONAL

E2.EQUIPAMIENTO CULTURAL

E3. EQUIPAMIENTO URBANO  
E4. EQUIPAMIENTO METROPOLITANA

### Declaratoria como Bien de Interés Cultural

- Conservacion de fachada
- Conservacion Tipologica
- Area influencia Patrimonial
- Conservacion Integral Local



Manzana 108

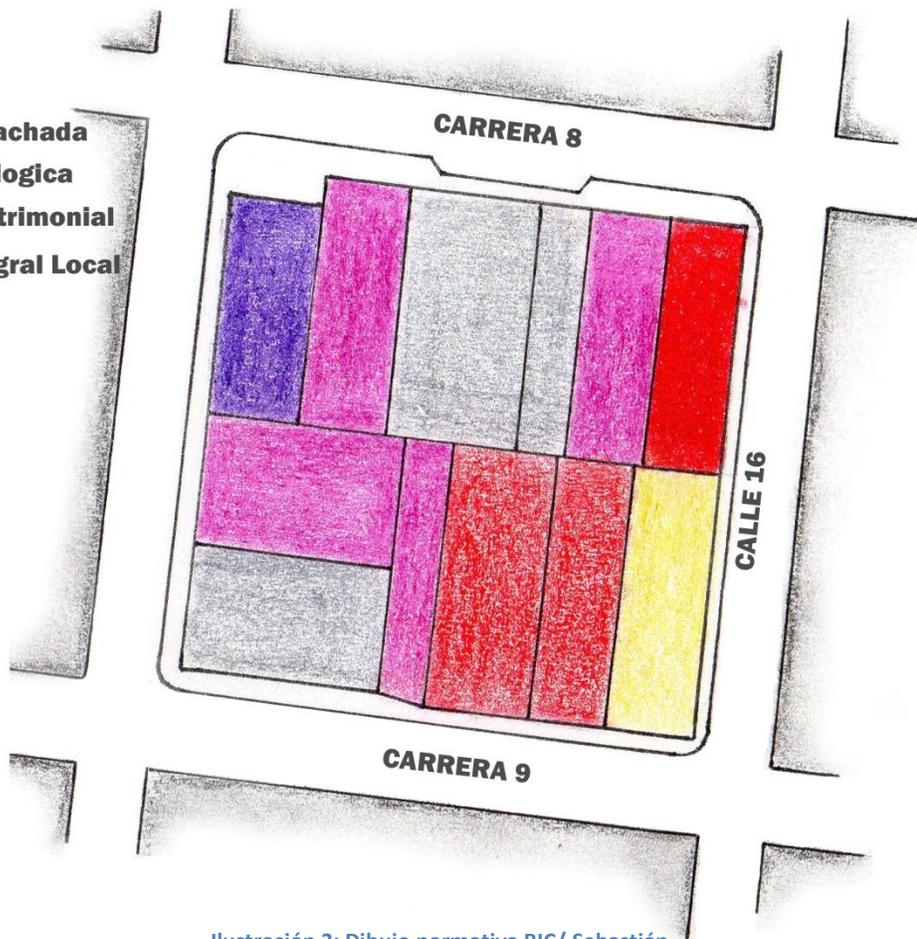


Ilustración 3: Dibujo normativa BIC/ Sebastián

## Criterios de intervención

### Fachada

Esta desprovista de decoraciones en alto relieve pero tiene elementos propios de la arquitectura republicana, está compuesta por 15 puertas ventanas echas en madera.

### Materialidad

La técnica constructiva es en bahareque compuesta por muros, entresijos y cubierta sus materiales son:

- Madera
- Guadua
- Esterilla
- Panete
- Teja de barro



## Registro Histórico Pereira

Ilustración 4: Dibujo calle Pereirana/Sebastián. M

### Fachadas en el sector del patrimonio a intervenir



Ilustración 5: Fotografía archivos Álvaro Camacho/Pereira calle 23 con 7



Calle 23 con 7

Carrera 7: Se ve claramente en la imagen la distribución de las viviendas a partir de un patio central (colonización antioqueña)



Ilustración 6: Fotografía archivos Álvaro Camacho/Pereira



Archivo Alvaro Camacho A.

Ilustración 7: Fotografía archivos Álvaro Camacho/Pereira

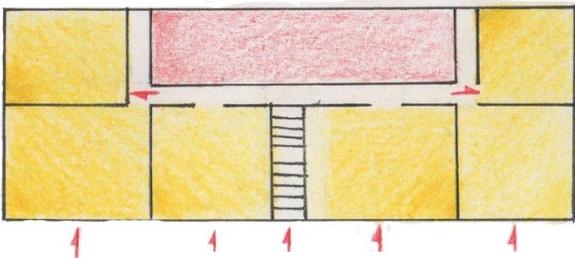
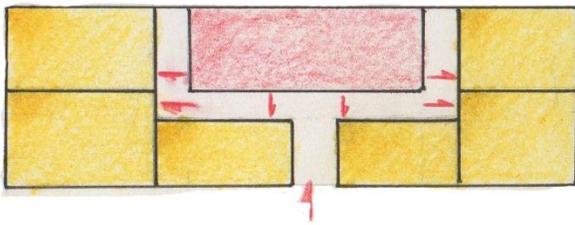
Calle 17 con Carrera 10

Las fachadas están libres de ornamentos y solo resaltan los aleros, el lenguaje se mantiene presente en casi todas las viviendas que consta en la correspondencia de vanos superiores e inferiores.

### Acercamiento Idea Proyectual

Debido a que el edificio fue construido bajo el conocimiento de una arquitectura republican regional, se pretende mantener estos criterios para rescatar la carga cultural del edificio y que la propuesta magnifique las características de la arquitectura república.

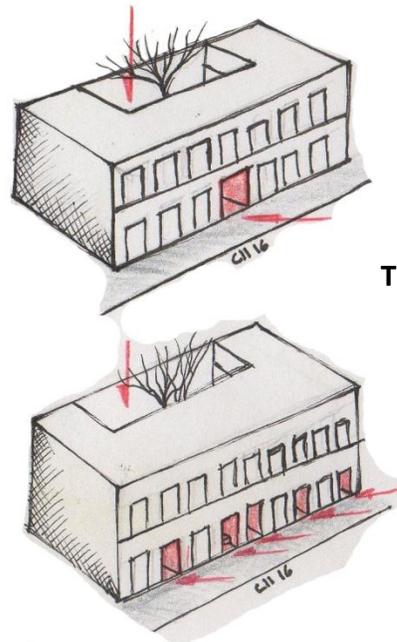
Ingreso por el centro de la unidad a las viviendas



Ingreso a la vivienda por la fachada principal

**Fachad:**

Ingreso por el centro de la unidad al segundo piso



Tipologías

Ilustración 6: Dibujo bocetos explicativos/ Sebastián. M

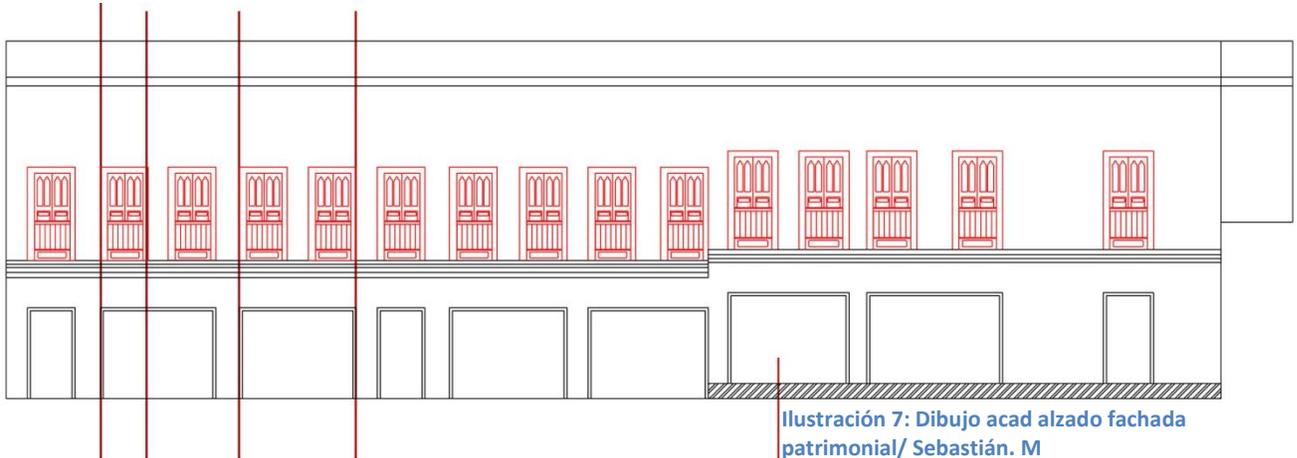


Ilustración 7: Dibujo acad alzado fachada patrimonial/ Sebastián. M

No existe correspondencia entre vanos superiores e inferiores

Ingreso a ferreterías

### Elementos de la fachada

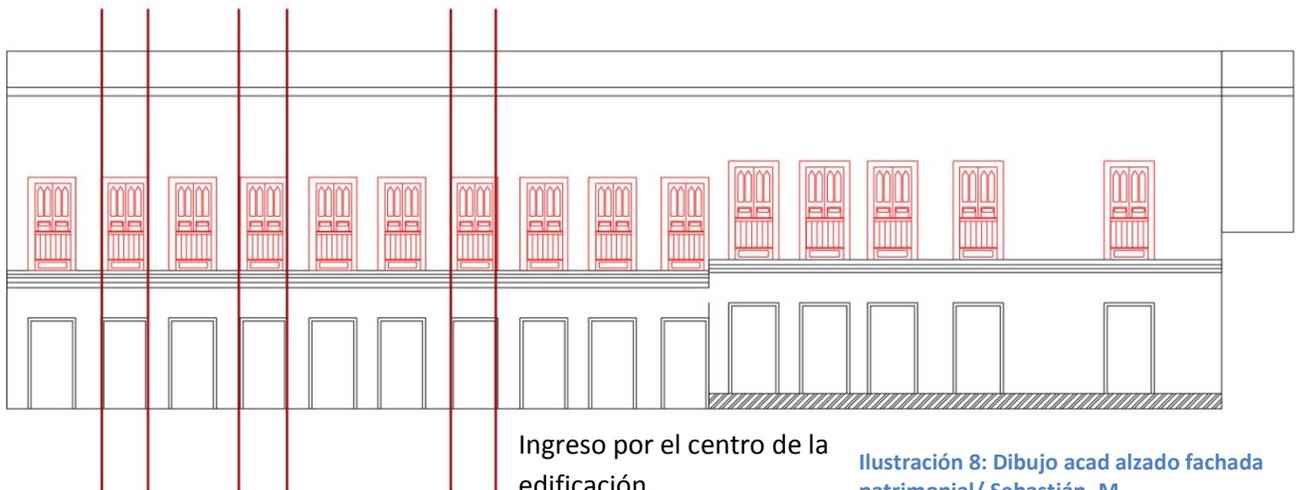
Alero

Postigo

Coniza

Puerta-ventana

### Recuperar la lectura de la fachada



Ingreso por el centro de la edificación.

Ilustración 8: Dibujo acad alzado fachada patrimonial/ Sebastián. M

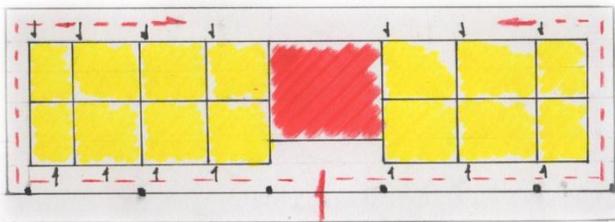
Correspondencia entre vanos

**Elementos que se rescatan de la fachada para la idea proyectual: Puerta venta y aleros**

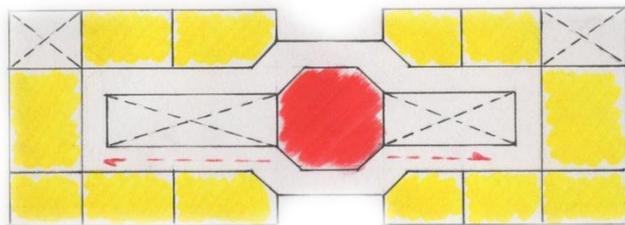
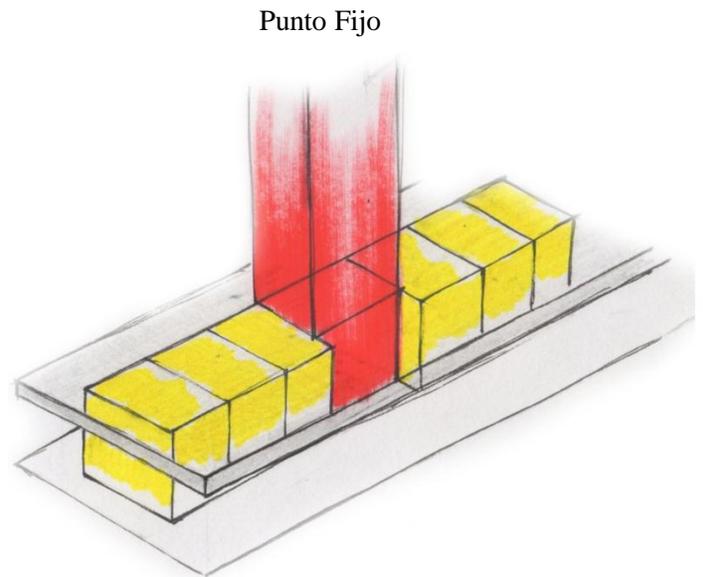
Para recuperar este elemento importante de la fachada en el primer nivel se utilizara el marco de madera y el centro del vano se acristala permitiendo la permeabilidad a las actividades de cada espacio.

**Alero:** se rescata debido a su función que es proteger la fachada y el peatón de la lluvia y el sol.

### Propuesta Bocetos



Parte de un sólido que se divide por un punto fijo y el recorrido se dispone perimetralmente disminuyendo distancias debido al tamaño del rectángulo.



Los sólidos se encuentran al perímetro del rectángulo permitiendo un vacío central el cual se divide por el punto fijo y el recorrido se dispone a su perímetro

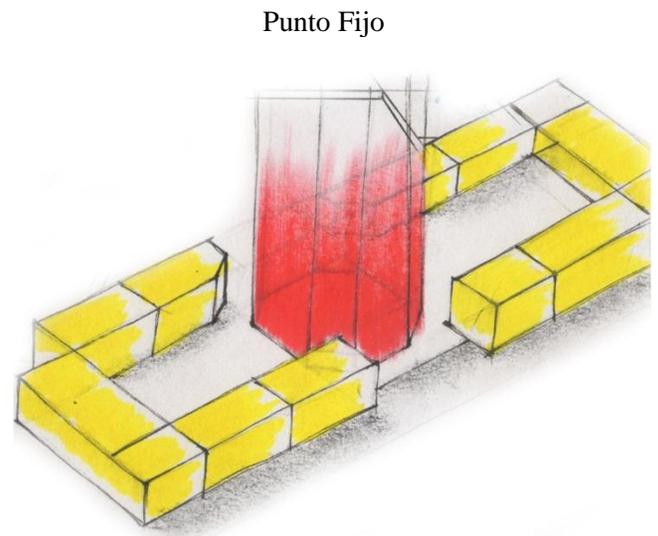
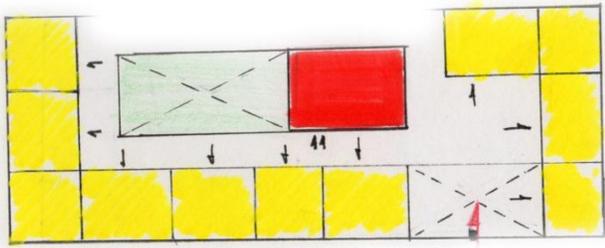
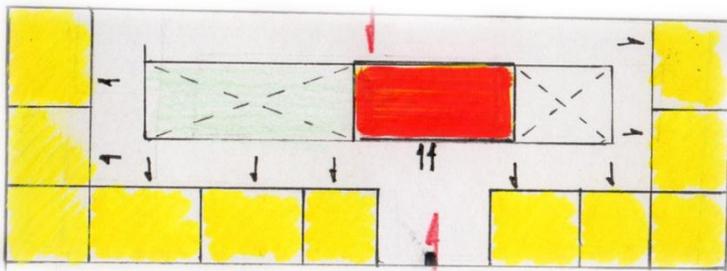
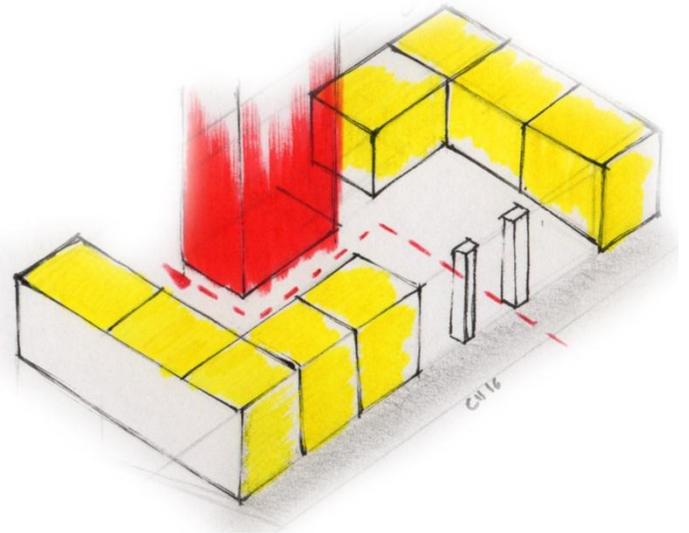


Ilustración 9: Dibujo Bocetos/ Sebastián. M



En esta propuesta los sólidos están al perímetro del rectángulo, una de las caras más largas se interrumpe para el paso de luz o ingreso, el punto fijo se dispone en el centro del rectángulo antecediéndole un vacío el cual ilumina los sólidos, y el recorrido es mucho más fluido.



La volumetría se distribuye en la parte posterior sobre la cara más larga del rectángulo, permitiendo que la cara frontal este libre en su mayor parte, el punto fijo se dispone en el centro y a lado y lado se dejan los vacíos que iluminan el recorrido perimetral

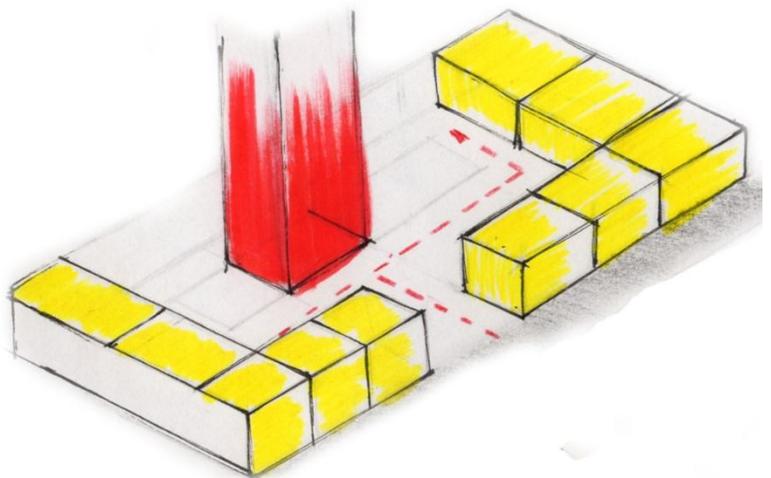


Ilustración 10: Dibujo Bocetos/ Sebastián. M

## Distribución en un primer momento

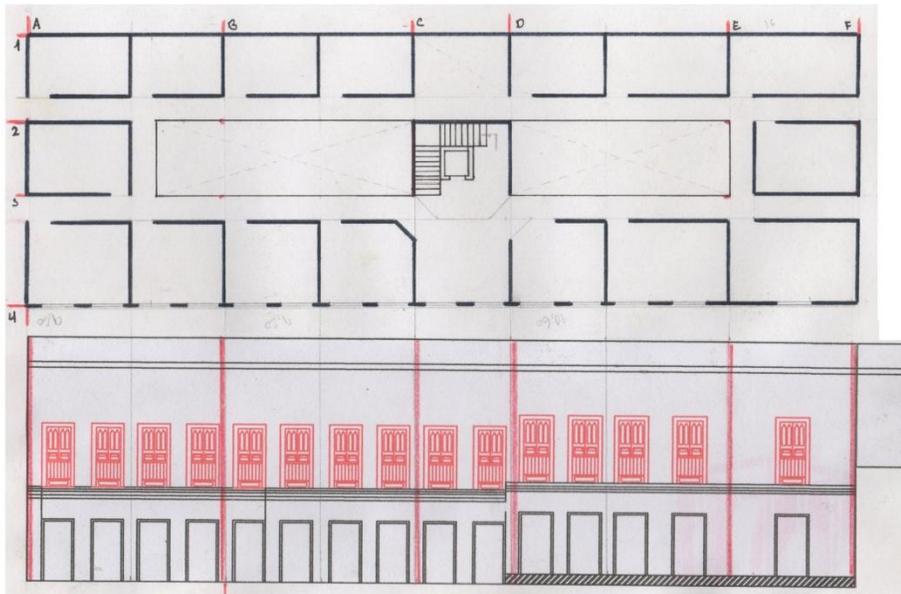


Ilustración 11: dibujo Acad alzado/ Sebastian. M

### Planta primer piso

Se retoma la idea de repartir actividades al perímetro del rectángulo, logrando de esta manera formar un vacío central, un recorrido perimetral y un punto fijo que divide el espacio repartiendo en partes iguales a ambos lados; los recorridos son continuos perpendicular a la cara más larga de la edificación para tener conexión con el pasaje comercial que empieza sobre la carrera 9 y culmina sobre la carrera 8.

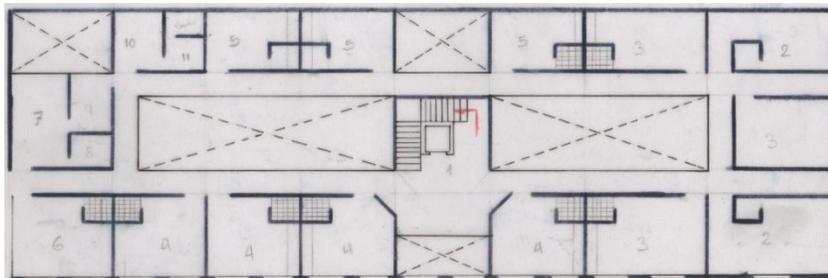


Ilustración 12: Dibujo Planta/Sebastián. M

### Planta segundo piso

Con esta misma lógica se levanta el segundo piso respetando los vacíos centrales y creando nuevos vacíos para la iluminación y ventilación de los pisos superiores.

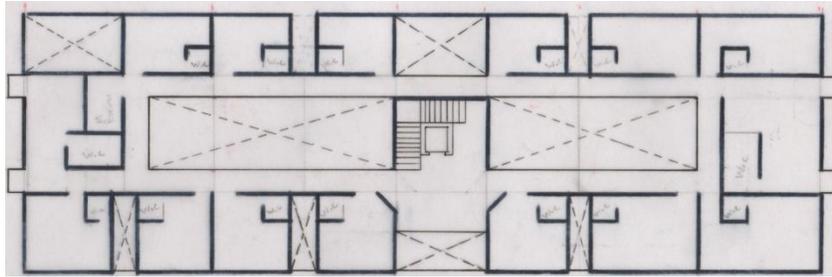


Ilustración 13: Dibujo planta Distribucion arquitectonica/ Sebastian. M

### Planta tercer piso

Sobre la fachada frontal se abren 3 vacíos que permiten la ventilación de los baños, al igual que en la fachada posterior.

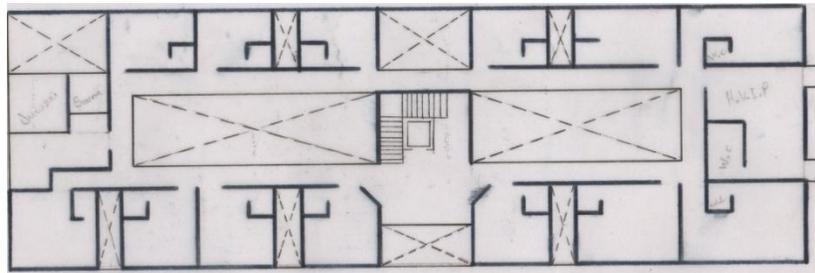


Ilustración 14: Dibujo planta Distribución arquitectónica/ Sebastián. M

### Planta cuarto piso

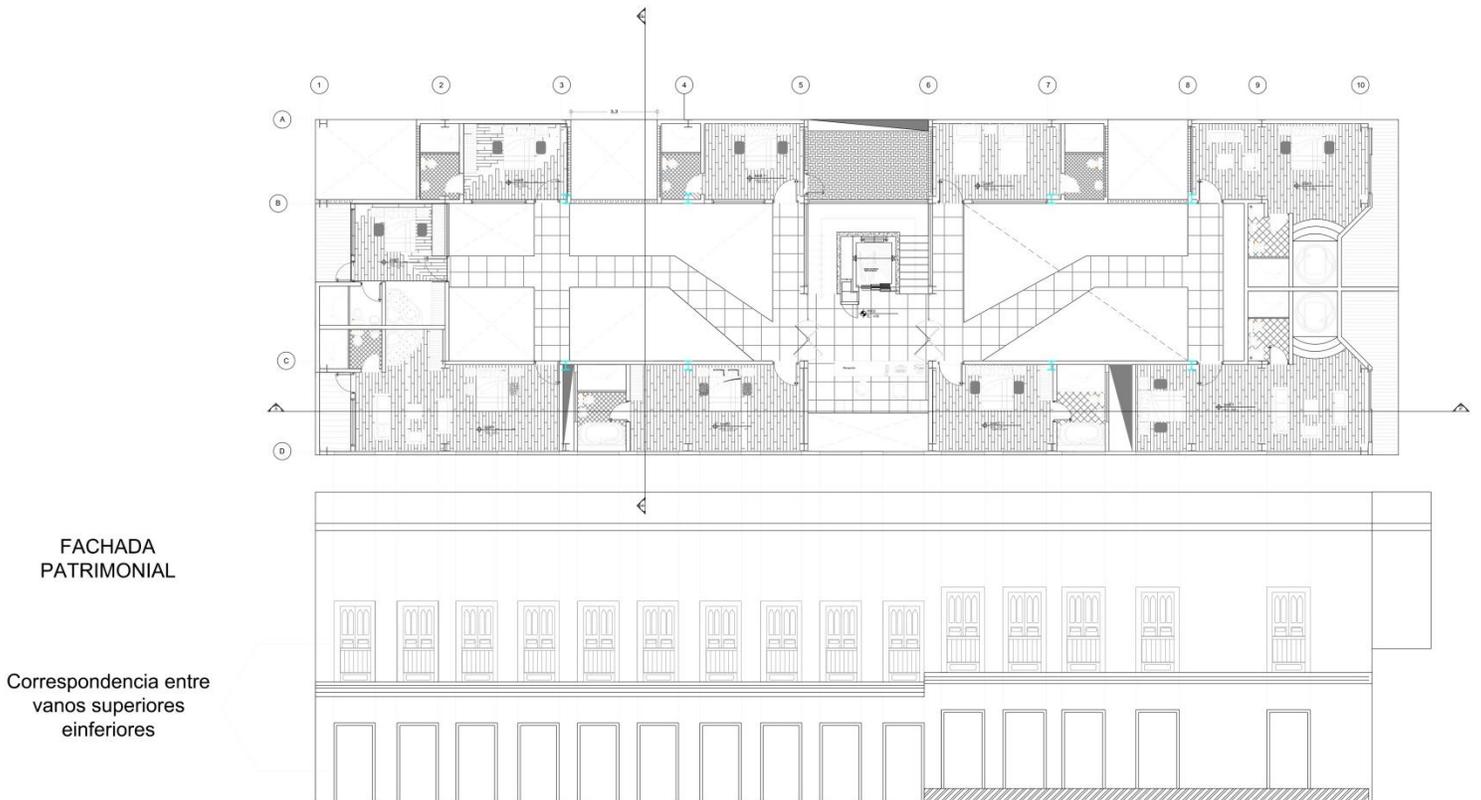
Se ubican las zonas húmedas y servicios como aseo y alimentación.

## REAL HOTEL

El edificio parte de un patio central que reparte a lado y lado las actividades, debido a su geometría que es más larga que ancho se decide centrar el punto fijo para acortar distancias.



## PLANTA TIPO PISO 2 y 3



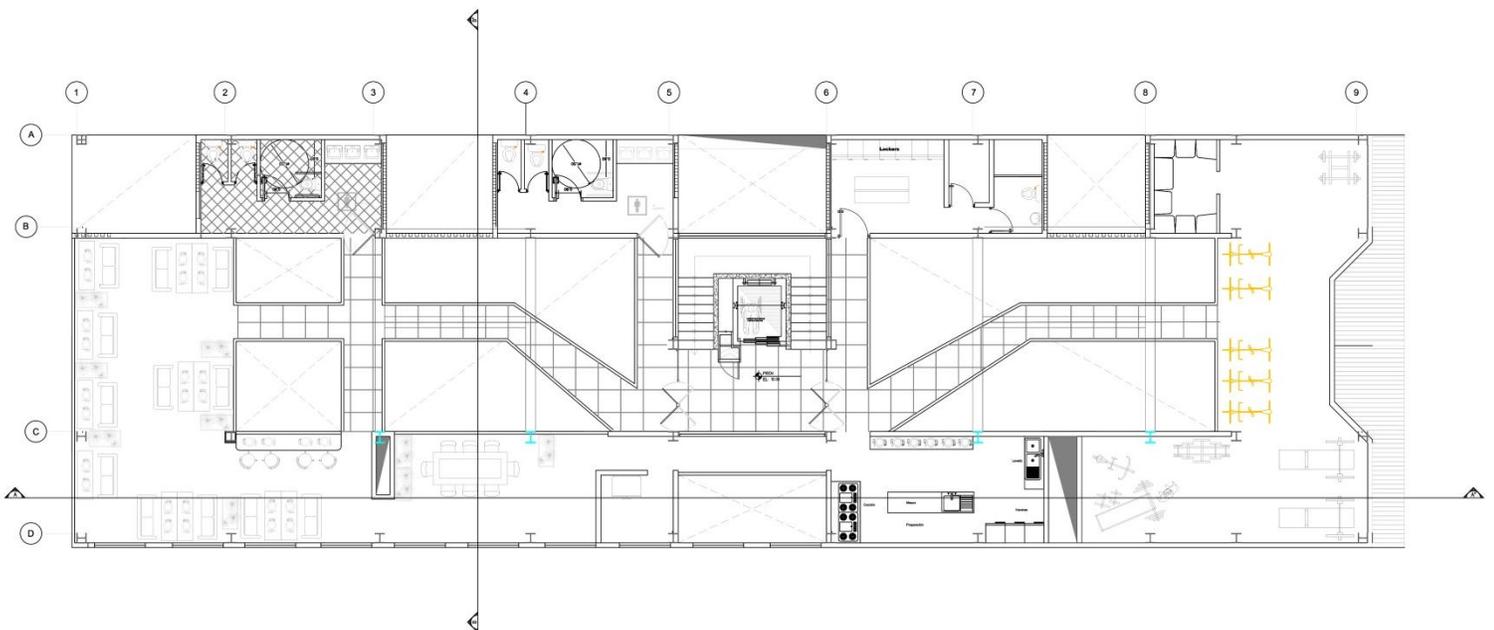
Al ascender al segundo nivel se llega al hall del hotel el cual se encuentra encerrado en paredes acristaladas para evitar la contaminación auditiva a las habitaciones aledañas.

El recorrido se dispone de manera tal que no haya proximidad con los accesos de las habitaciones por lo tanto cada ingreso es particular recalcando el aislamiento de los ruidos externos.

Las habitaciones que dan hacia la fachada principal se ubican de tal manera que los vanos existentes den la visibilidad, iluminación y ventilación apropiada para ser de estas un lugar de pleno descanso.

Cuentan con un baño acompañado de un jacuzzi que lo antecede una sala.

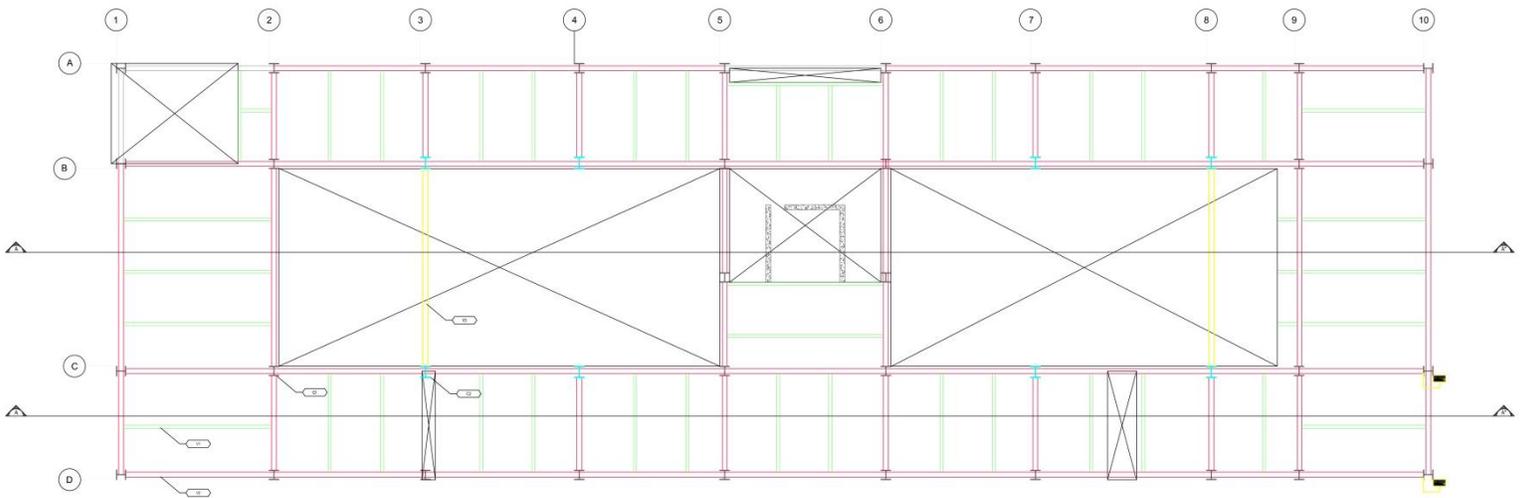
## PLANTA NIVEL 4



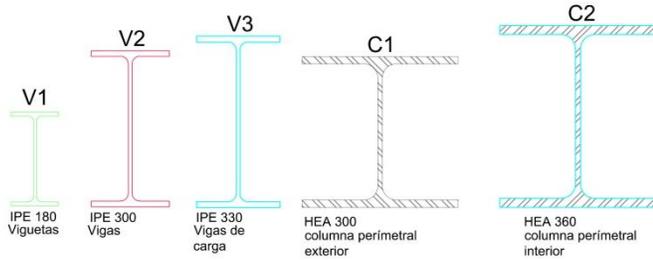
En el último nivel de la edificación se destinan dos zonas de servicios que están divididas por el hall. En el lado izquierdo de la planta está ubicado el restaurante del hotel que también funcionaría para personas que solo requieran este servicio al igual que el gimnasio ubicado sobre la fachada de la carrera 8.

Al multiplicar esta serie de recorridos que en muchos de sus puntos no coinciden con las vigas quedando en voladizo, nace la necesidad de sostenerlos mediante unos tensores que sobresalen de vigas aéreas los cuales dan un valor estético a los puentes colgantes de la edificación.

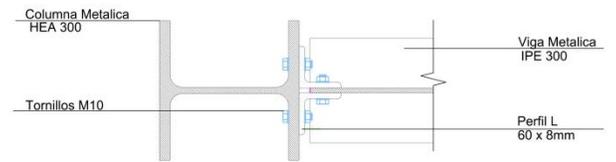
# PLANTA ESTRUCTURAL



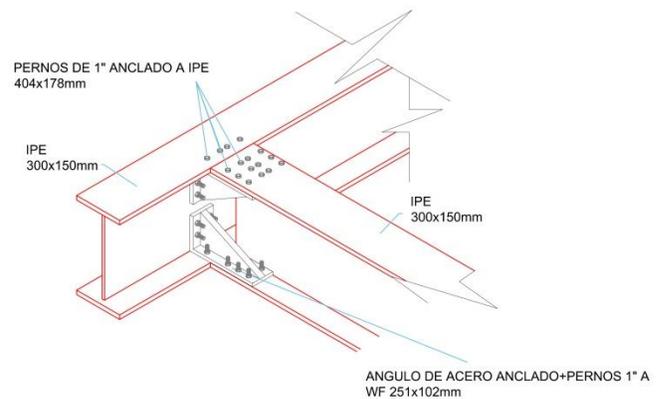
## PERFILERIA METALICA



## DETALLE A1



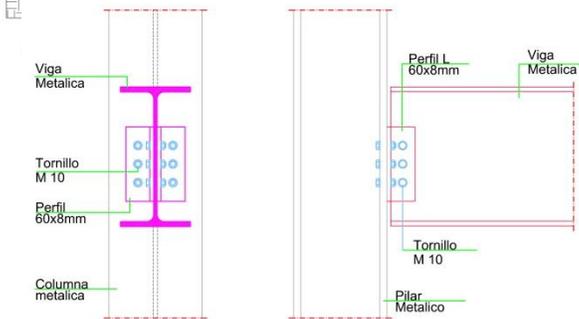
## DETALLE A2



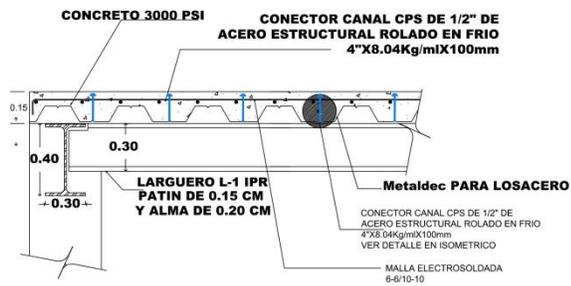
El sistema estructural que se utiliza es aporticado y la estructura es metálica para lograr luces de más de 6 metros.

Los puentes son reforzados por tensores que salen de una viga aérea en los puntos donde no cuentan con apoyo.

# CORTE A-A'



Detalle B1 losa de entripiso



## **TEMÁTICA**

GUÍA PREVENTIVA PARA VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN MAMPOSTERÍA.

### **PREGUNTA ORIENTADORA**

¿Qué importancia tiene el conocimiento de la NSR10 en el departamento de Risaralda?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implementar cartilla (¡MI CASA TAMBIÉN LA CUIDO YO!) para el conocimiento de la NSR10 TITULO E en los catorce municipios del departamento de Risaralda, con el fin de prevenir posibles desastres.

### **6.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Ilustrar la norma NSR10 TITULO E y que su dialecto sea familiar a la población que no tiene conocimiento del tema.
- Explicar el proceso constructivo de una vivienda desde su comienzo hasta la culminación de esta.

# ! MI CASA TAMBIÉN LA CUIDO YO!

## INTRODUCCIÓN

Para empezar hablar de la norma sismo resistente 10 (Titulo E casas de uno y dos pisos), se da una breve explicación del porque es tan importante conocer las normas colombianas para la construcción en mampostería confinada, sabiendo que en Colombia existe el peligro de sismos fuertes y en la historia reciente pudo comprobarse que los terremotos afectan a todo tipo de edificaciones altas y bajas, y en especial los edificios y las casas se pueden ver afectadas si no se construyen con las precauciones debidas las siguientes ilustraciones darán cuenta como pueden fallar las edificaciones en mampostería no reforzada frente a sismos.

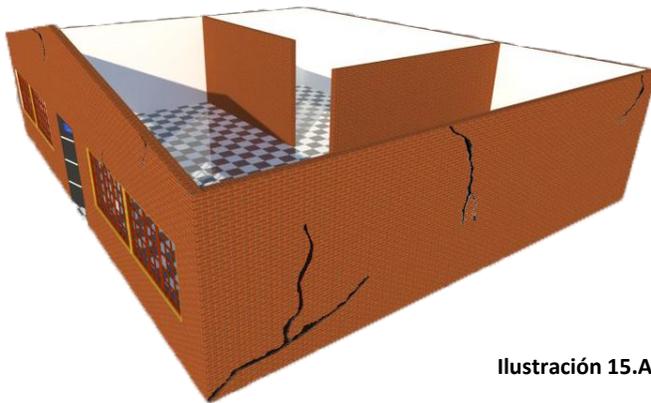
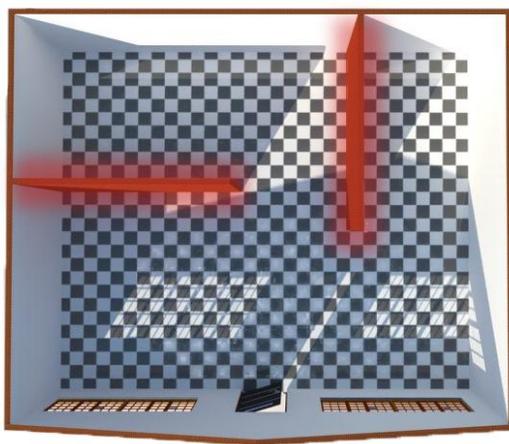
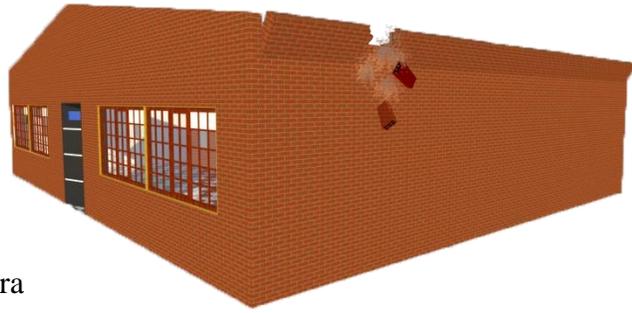


Ilustración 15. Agrietamiento muros -Sebastian Monroy



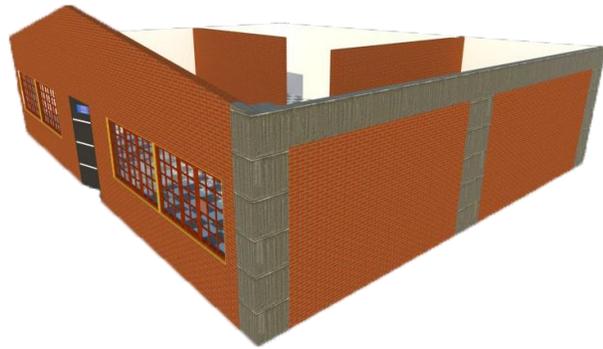
Los agrietamientos que se presentan en los muros son causados por falta de muros divisorios que no permiten la flexión.

Ilustración 16. Muros sin confinar-Sebastian Monroy-2014



Si no utiliza vigas, viguetas y columna para amarrar los muros en ladrillo pueden caerse fácilmente en un sismo no muy fuerte.

**Muros no confinados.**



**Muros confinados.**

## 8. ESCENARIO CARTILLA

El planteamiento del escenario resulta de la búsqueda explícita para emplazar la vivienda, logrando de esta manera el entendimiento enfocado al proceso constructivo desde los cimientos hasta la finalidad de la construcción que sería la cubierta.

El escenario entonces, ayuda al enfoque de las actividades que realizan los personajes los cuales hablan sobre la norma sismo resistente.



Ilustración 17. Escenario cartilla-Sebastian Monroy-2014

## 8.1. PERSONAJES



Imágenes de Personas en 3ra dimensión sin características físicas, representando diferentes roles de la sociedad, en este caso maestro de obra y sus ayudantes, un arquitecto (Sr. Evaristo), y una persona que quiere saber sobre la normativa colombiana para construir su casa (Sr Ali). Hablan del tema a manera de una conversación entre dos personajes del común, explicando el proceso básico constructivo desde el principio de la obra que serian los cimientos, hasta terminar con la cubierta.

Ilustración 19. personaje-Sebastian Monroy-2014-Señor ALI



Ilustración 18. Personajes. Sebastian Monroy-2014 Maestro de obra



Ilustración 20. Personaje-Sebastian Monroy-2014- Arq. Evaristo

Hay que tener en cuenta que las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente (NSR10) incluyen requisitos para la construcción de viviendas de 1y2 pisos tal como lo dice el título E, cuando estas no son diseñadas por especialistas en calculo estructural. Yo como arquitecto retomo literalmente la norma (NSR10-TITULO E) explicándole como podría evitar daños en su vivienda y con ello sobre costos.

## 9. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

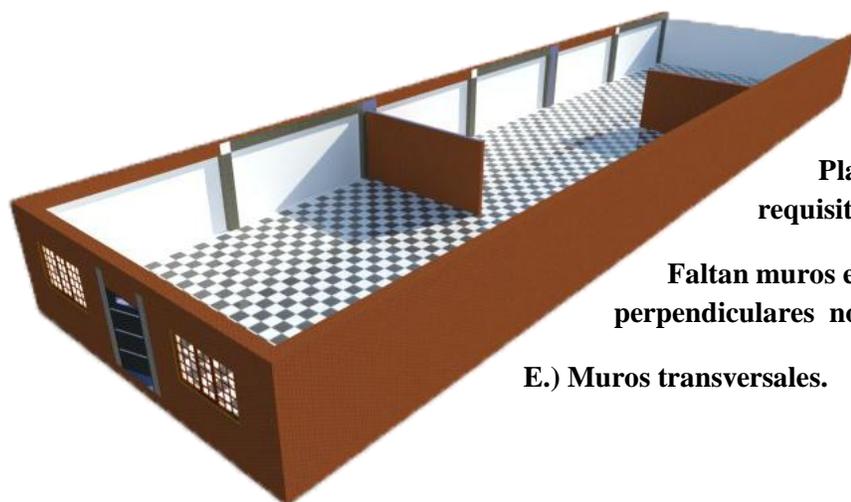
Se explicara los procesos constructivos básicos para una casa de uno y dos pisos. (TITULO E NSR10).

### 9.1. Alcance y criterios básicos de planeación estructural

Es importante aclarar que las instrucciones y detalles que se dan en este documento, están dirigidos únicamente a la construcción en mampostería de viviendas de uno y dos pisos y que cumplan además los siguientes requisitos:

**A.** No se permiten plantas con longitudes mayores a 3 veces el ancho de la casa. (Ver. Figura 4.0)

**B.** la casa debe tener los muros en dos direcciones perpendiculares, para lograr una estructura más rígida. Estos muros se deben amarrar con vigas y columnas. Si no lo hacen, los movimientos horizontales de un sismo podrían fracturar los muros. (Ver. Figura 4.0)



**Planta muy alargada no cumple requisito A.**

**Faltan muros en las dos direcciones perpendiculares no cumple requisito B.(Grafico**

**E.) Muros transversales.**

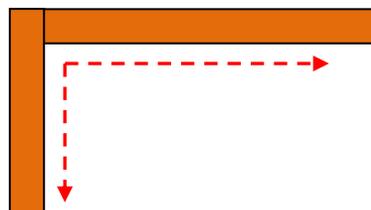


Ilustración 21. Planta casa Sebastian Monroy-2014

C. Para que la estructura funcione correctamente en un sismo, la planta de los muros debe ser aproximadamente simétrica al igual que los vanos para puertas y ventanas. ( Ilustración 8). Cuando los muros no coinciden unos de otros en su posición, el movimiento sísmico provoca diferentes movimientos en varios sentidos, y la estructura puede caerse por torsión. (Ver figura 4.1).

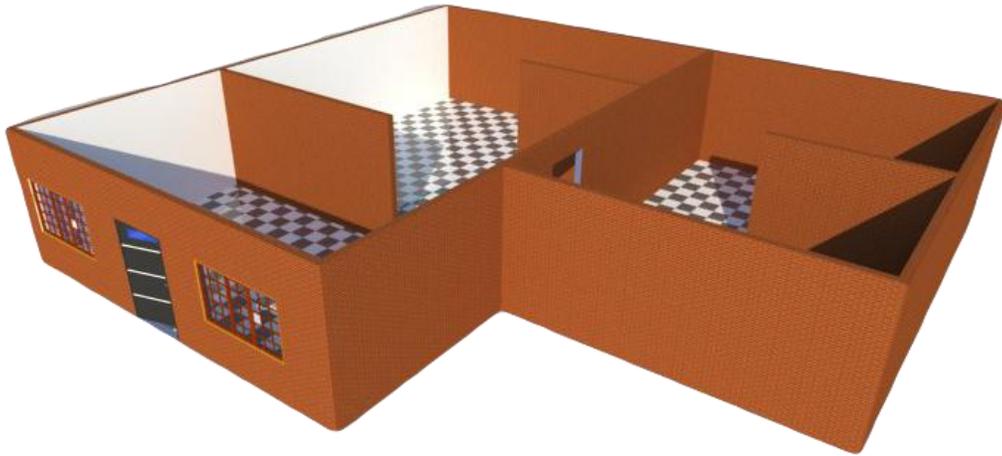


Ilustración 22.vivienda-Sebastian Monroy-2014

**La planta no es simétrica, existen pocos muros en dirección transversal, no cumple requisito.**

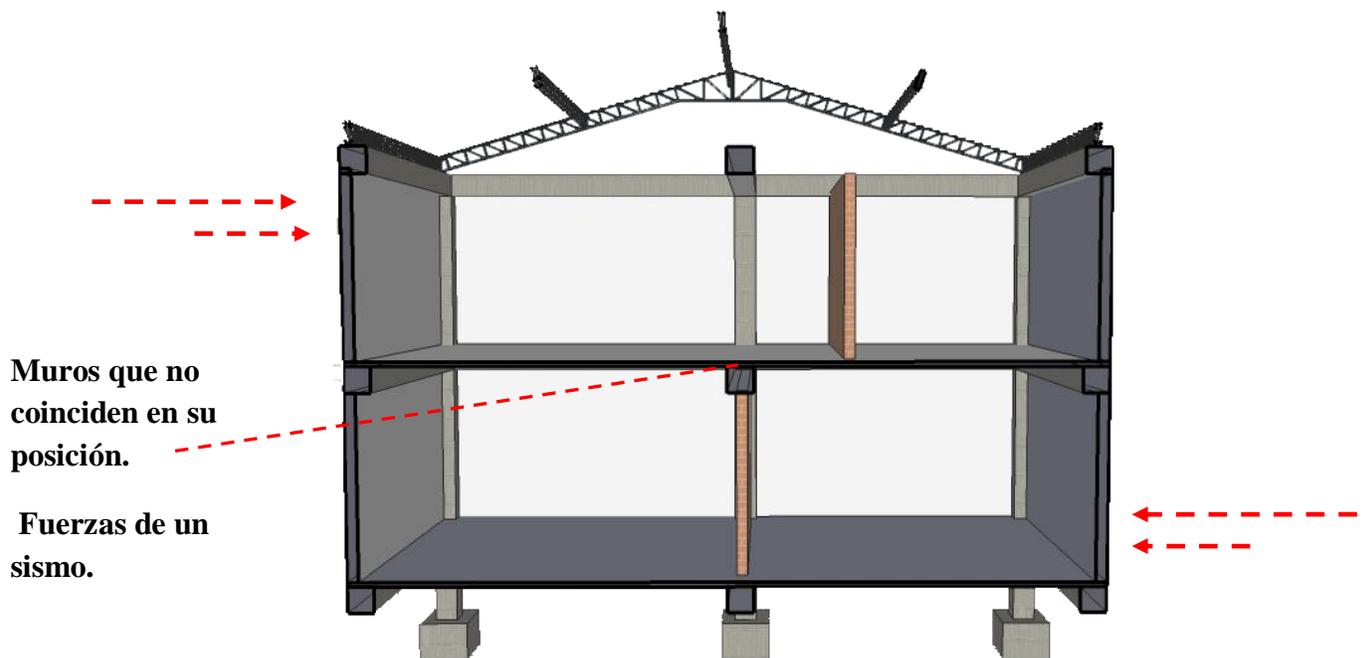


Ilustración 23.muros no alineados-Sebastian Monroy-2014.

**D.** los muros periféricos en sus dos direcciones principales, deben ser similares en longitud.

**E.** la longitud de los muros no debe concretarse en más del 50% en un solo eje.

**F.** la edificación debe contar con diagramas horizontales rígidos que amarren entre si los muros para que trabajen como un conjunto. Los diagramas deben estar desde la cimentación, a nivel de entrepiso y a nivel de cubierta.

### **QUE SON DIAGRAMAS**

Los diagramas o tabiques son la unión de las vigas y las columnas que conforman una sola estructura.

1. El diagrama de la cimentación está conformada por las vigas de fundación que conforman, en planta, recuadros cerrados.
2. El diagrama a nivel de entrepiso lo conforma la losa del segundo piso
3. El diagrama a nivel de cubierta lo conforma las vigas de amarre del techo.

**I.** Se recomienda que la losa de entrepiso y la cubierta sea lo más liviana posible.

**J.** es necesario buscar la asesoría de un ingeniero de suelos y un ingeniero estructural para conocer las características del terreno en que se va a construir, ya que puede ser suelos de alta compresibilidad, inestables o pueden presentar pendientes superiores al 30%.

**k.** Cuando se hacen muros estructurales o de carga, hay que tener en cuenta que deben estar alineados del primer piso hasta el segundo piso, para que las cargas estén dirigidas al muro que fue hecho para esta función.



**Ilustración 24.** personaje Sebastian Monroy-2015-Maestro de obra

## 10. MATERIALES

### 10.1. UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

Son los elementos que conforman el muro, estas propiedades de mampostería depende en gran medida la resistencia del muro. Hay que tener en cuenta:

- Calidad del materia a utilizar, dimensiones y peso
- El ladrillo debe tener una buena absorción del 12 al 20%, para una mejor adherencia con el mortero. Recuerde saturarlo con agua antes de utilizarlo.
- Observar que el material este en buen estado, sin rajaduras y que este limpio.
- Si se utilizan bloques de concreto deberá ser de baja absorción del 8 al 12%, y se coloca totalmente seco para evitar fisuras en el muro.

Especificaciones:

- Medidas: 10cms. de ancho x 20cms. de alto x 30cms. de largo.
- Textura: Rayado por sus 4 caras
- Peso: 5 Kgs. x unidad
- Rendimiento: 15 Unidades x Mt<sup>2</sup>
- Color : Terracota

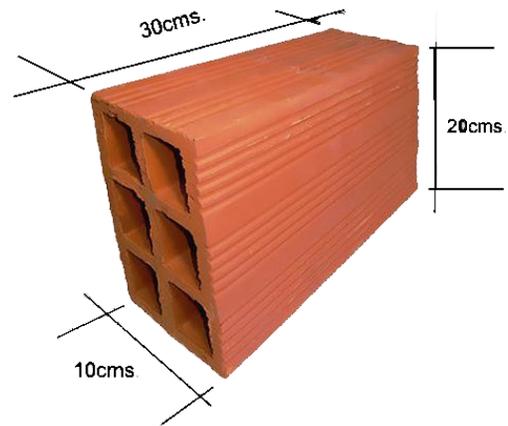


Ilustración 25.Ladrillo-Sebastian Monroy-2014

### 10.2. CEMENTO

Al momento de preparar concreto y morteros se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El cemento debe de estar en su empaque original.
- Si el cemento presenta grumos o terrones, no es apto para elaborar.
- Al momento de almacenarlo, no se debe recostar en paredes de mampostería debido a la humedad que estas poseen.

- Evita cualquier espacio húmedo, ubicándolo bajo techo y en pisos de concreto o madera.
- Al momento de utilizarse, es preferible tomar el peso que indica el rotulo del saco como medida y de esta manera su dosificación es la requerida.
- Si el empaque se rompe, se puede almacenar en plástico o utilizarlo al instante.



Ilustración 26. Obrero-Sebastian Monroy-2014

### 10.3. AGREGADOS PARA MORTERO Y CONCRETO

Para obtener un concreto o un mortero propicio, debe cumplir las siguientes recomendaciones:

- La arena debe estar limpia sin materia orgánica
- La grava no debe contener partículas pulverizables.
- La grava no debe ser quebradizo ni tener tamaños superiores a los 7 cm.



Ilustración 27. agregados-Sebastian Monroy-2014

## AGUA

Debe estar libre de materia orgánica, sustancias alcalinas, ácidos y aceite.

### 10.4. MORTEROS DE PEGA Y REVOQUE

El mortero de pega debe tener buena plasticidad y consistencia. La dosificación por volumen es de 1:4. No puede ser mayor a esta medida.

#### Dosificación:

1:4 es la medida que se utiliza en proporciones 1 de cemento por 4 de arena.

Para el mortero la arena debe estar libre de arcillas que influyen en el volumen y desmejora su resistencia.

La cal no reemplaza el cemento, pues no da resistencia a la mezcla, solo sirve para retener el agua en el mortero así como su manejabilidad.

Las juntas que se hagan con la pega no deben ser menores a 0.7 cm ni mayores de 1.3 cm de espesor, ya que una junta muy delgada no transmite buena estabilidad, y una muy gruesa es desperdicio de material.

#### REVOQUE

El revoque es la capa de agregados como la cal, la arena, y el cemento, que cubre el exterior del ladrillo.

##### Revoque grueso

La dosificación para el revoque grueso son 2 o 3 de agua que se mezcla hasta obtener un resultado homogéneo y espeso.

1/4 cemento.

3 arena.

1 cal hidráulica.

##### Revoque.

##### Revoque fino

La dosificación para el revoque fino son 3 o 5 de Agua que se mezcla hasta obtener un resultado homogéneo y no tan espeso.



Ilustración 28. Revoque de muros-Sebastian Monroy-2014

3 Arena  
1/8 Cemento  
1 Cal aérea.

### 10.5. CONCRETO

El concreto que se va a utilizar en la estructura como columnas y vigas, debe tener una resistencia a la compresión de 175kg/cm<sup>2</sup> transcurridos 28 días de fraguado.

#### Significado Fraguado:

Transformación del concreto cuando pierde su plasticidad y se cristaliza convirtiéndose en solido.

#### Dosificación:

La medida que se utiliza para el concreto es 1:2:3 (cemento, arena, grava).

### 10.6. CONCRETO CICLÓPEO

El concreto ciclópeo es una mezcla de concreto simple con un 40% de piedra, y su tamaño máximo es de 15cm.

Se utiliza principalmente como material de relleno en suelos de fundición que no tienen la resistencia adecuada.

#### Dosificación:

La medida es un 60% de concreto simple y un 40% de piedra songa.

El ancho de la fundición del concreto ciclópeo corresponde a las cargas del muro que va a soportar, y la altura no debe ser menor de 30cm.



Ilustración 29. Concreto ciclópeo-Sebastian Monroy-2014

## **10.7. ACERO DE REFUERZO**

- El acero debe ser resistente a la flexión mínima de 2400kg/cm<sup>2</sup>
- Debe de estar limpio
- Debe tener suficiente longitud para el anclaje con las vigas y las columnas.
- Las varillas de las columnas deben terminar en un ángulo de 90´ en escuadra.

## **11. Cimentaciones**

Requisitos para la elaboración de la cimentación de una vivienda.

**A.** Lo primero que se hará en el lote, es el descapote; se trata de limpiar el terreno de la vegetación, tierra negra, basuras, escombros y tierra suelta, etc.

**B.** El maestro de obra hará una perforación (apique) de mínimo 2 metros de profundidad para observar la calidad del suelo.

**C.** Consulta con los vecinos para tener conocimiento de cómo se han comportado los cimientos en dicho suelo.

**D.** El maestro de obra trazara los ejes por donde van las vigas de fundición, para empezar la excavación con el ancho y la profundidad requerida para soportar el número de pisos que se construirán.

**E.** Si el maestro de obra encuentra agua, cañadas antiguas tapadas con tierra o el suelo es muy blando, es mejor consultar con un ingeniero para que lo pueda orientar si es viable o no, construir en el sitio.

**F.** Las franjas para las vigas de fundición deben estar mínimo 50 cm por debajo del nivel del terreno.

**G.** El maestro de obra siempre llena el fondo de la franja donde va fundida la viga, de cascajo, grava o concreto ciclópeo.

**H.** Hay que tener en cuenta que las construcciones de un piso pueden utilizar varillas de refuerzo de 3/8” o 10 mm y las construcciones de dos pisos se utilizan varillas de 1/2” o 12 mm.

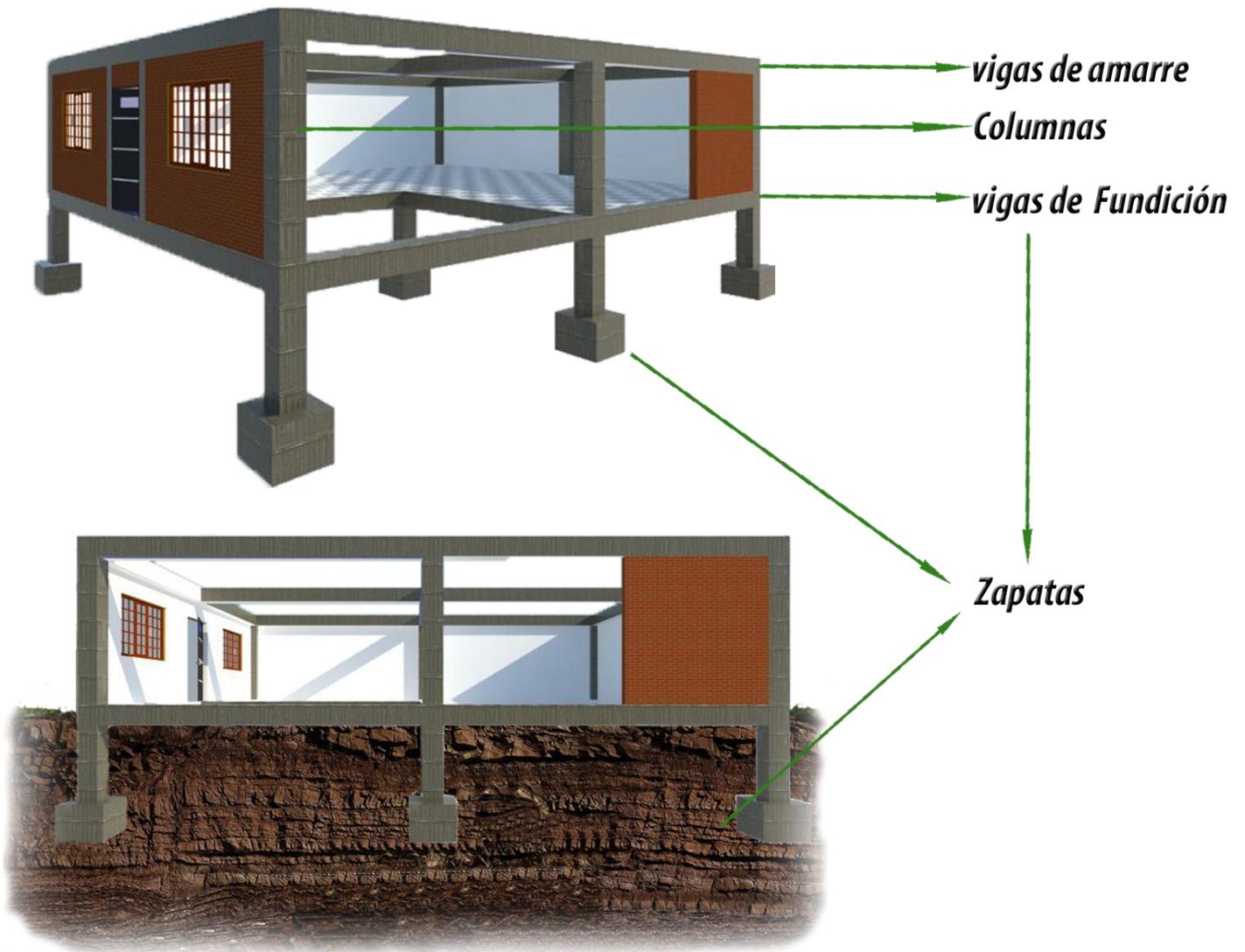


Ilustración 30. Cimientos de vivienda-Sebastian Monroy-2014

## 12. MUROS DE CARGA

Son muros de mampostería que soportan su propio peso, la losa de entepiso y la cubierta.

### MUROS DIVISORIOS

Los muros divisorios son muros en mampostería que no soportan ningún peso adicional a su propio peso, no cumplen ninguna función estructural.

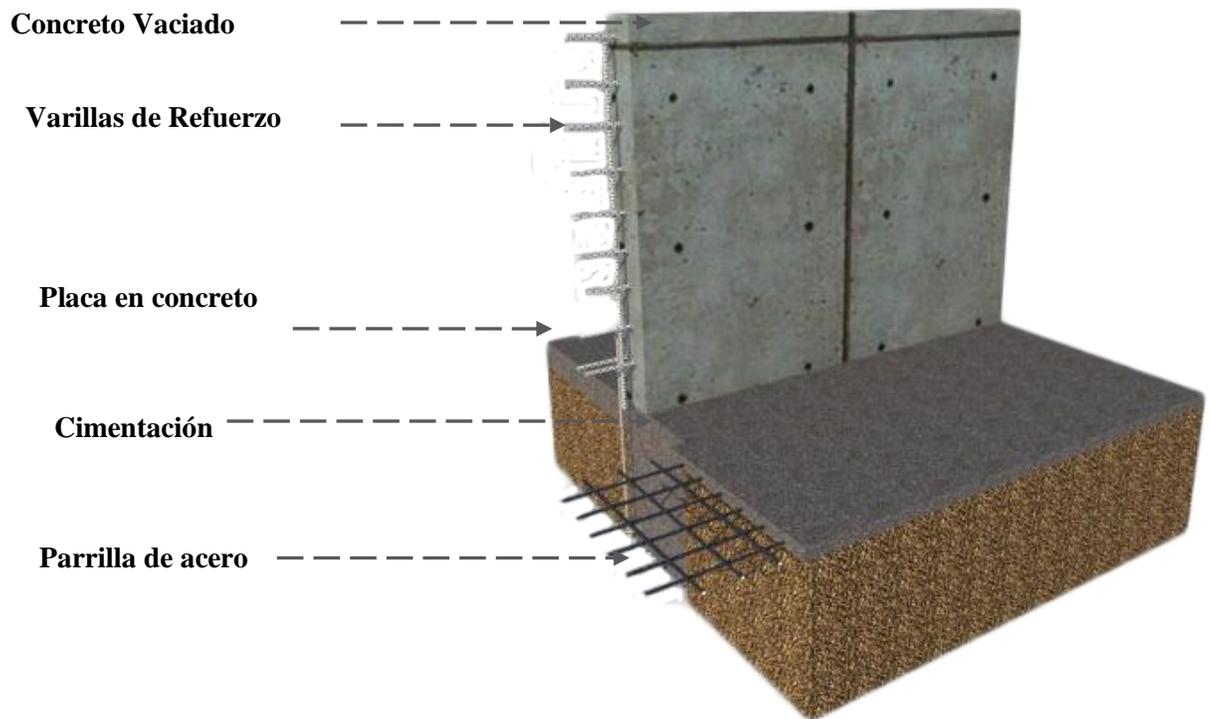


Ilustración 31. Detalle fundición de muro estructural- Sebastian Monroy-2014- Detalle Constructivo

### 13. MUROS CONFINADOS

Son muros de mampostería enmarcados por vigas y columnas de amarre o columnatas.

### 14. COLUMNAS DE AMARRE Y COLUMNATAS

Las columnas de amarre son las que soportan las cargas verticales de una estructura, están hechas de concreto vaciado reforzado con 4 varillas y sus flejes de acero. Estas columnas también cumplen la función de confinar los muros.

#### COLUMNATAS

Las columnatas son elementos verticales que confinan los muros y no soportan cargas a diferencia de una columna, por tanto no hacen parte de la estructura.

### 15. LOSA ENTREPISO

La losa de entrepiso es una placa de concreto vaciada que se ancla de vigas y columnas. Se utilizan casetones en madera o adoquines formando recuadros para aligerarla.

## 16. VIGAS DE AMARRE

Las vigas de amarre es el elemento estructural horizontal, que unifica la estructura, confina los muros para que trabaje sola.

Las vigas de amarre deben existir en los cimientos, a nivel de entrepiso y a nivel de cubierta.

## 17. CUBIERTAS

A demás de existir vigas de amarre, la cubierta debe estar apoyada en las cinta de la culata, ya sea cerchas o la misma viga de amarre pero con menor diámetro.

Hay que tener en cuenta que los apoyos de la cubierta deben ir en ambos sentidos, formando recuadros.

Cuando se coloquen las tejas sea zinc o asbesto, deben ir sujetas de las cerchas con amarras.

En caso de que se utilicen tejas de barro deben estar aseguradas con ganchos.

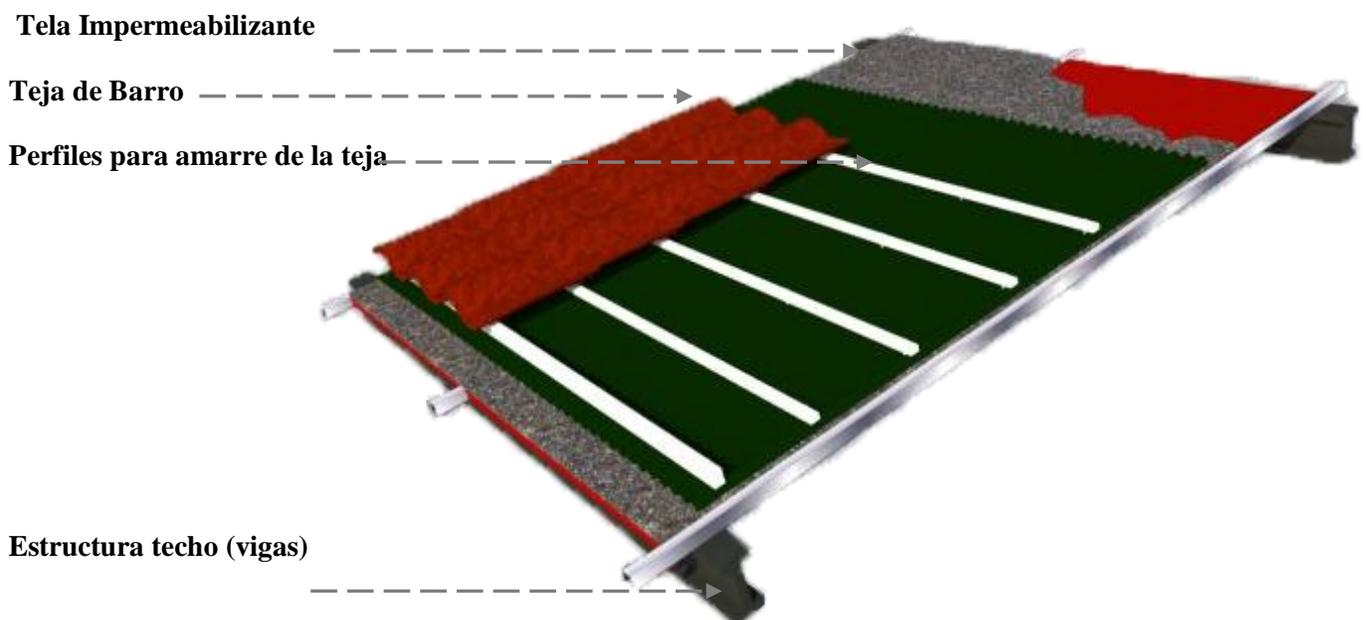


Ilustración 32. Detalle constructivo cubierta con teja de barro-Sebastian Monroy-2014 Detalle Cubierta

## 18. Vivienda

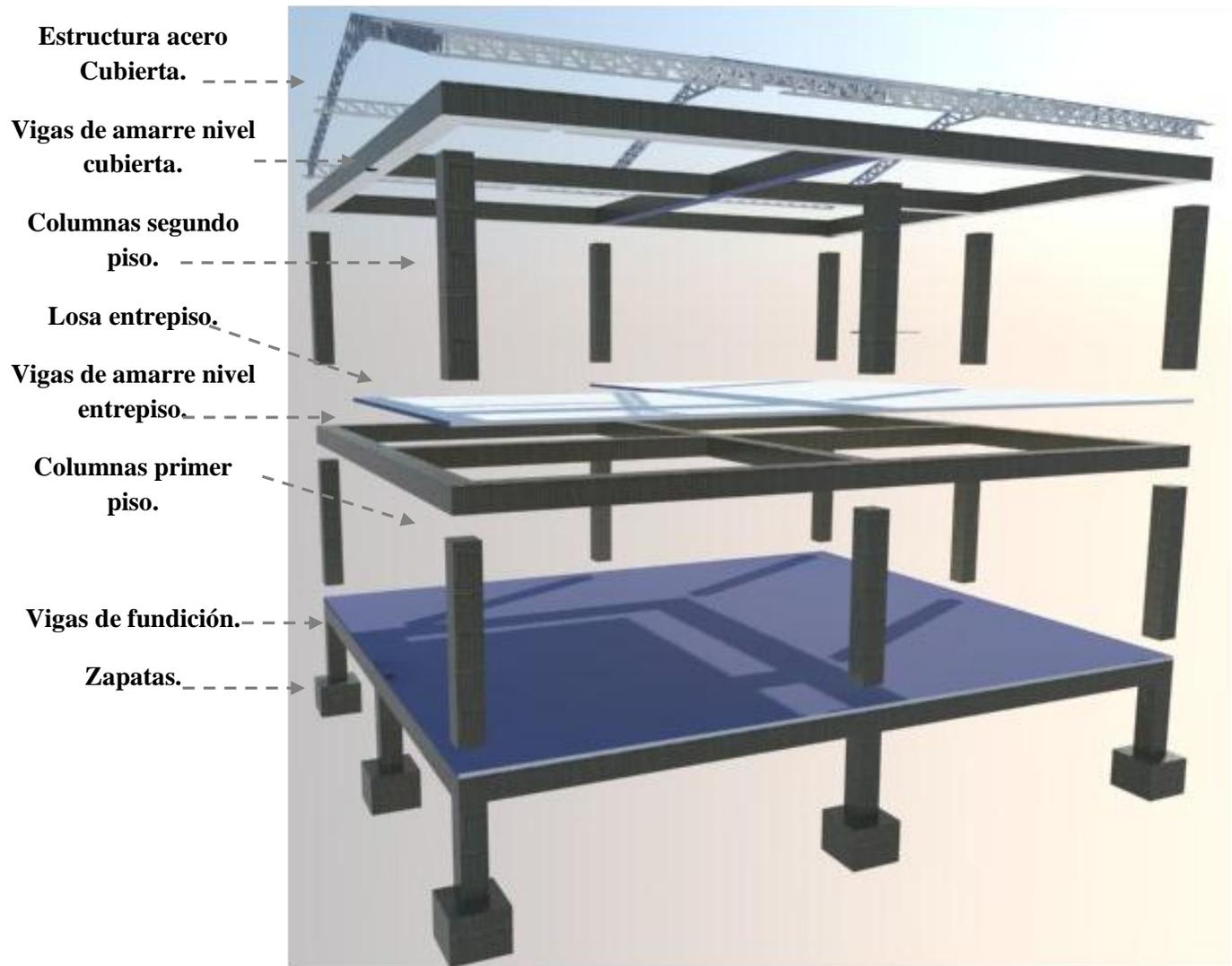


Ilustración 33. Estructura aporticada para una vivienda de dos niveles-Sebastian Monroy-2014.

## **Bibliografía**

Gutierrez, I. c. (2014). *acompañamiento en la elaboración de la cartilla*.

Henao, A. T. (Noviembre de 2001). *construya seguro*. pereira: Natlia Cortes Gallego.

Laverde, D. C. (2014). *acompañamiento para la elaboración de la cartilla*.

*normas sismo resistente TITULO E*. (2010).













