

**SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y REFORMAS EN  
OBRA DE APARTAMENTOS EN SISTEMA INDUSTRIALIZADO**

**SILVIA NATALIA OVIEDO SANCHEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2008**

**SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y REFORMAS EN  
OBRA DE APARTAMENTOS EN SISTEMA INDUSTRIALIZADO**

**SILVIA NATALIA OVIEDO SANCHEZ**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Civil**

**Director de Proyecto  
EDUARDO CASTAÑEDA  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2008**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	2
1.1 JUSTIFICACION	2
1.2 OBJETIVO GENERAL	2
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
<b>2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b>	<b>4</b>
2.1 ANTECEDENTES	4
2.2 MISION	4
2.3 POLITICA DE CALIDAD	4
2.4 ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA	5
2.5 FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA	5
<b>3. DIAGNÓSTICO GENERAL ACERCA DE LAS NORMAS DE CALIDAD NTC-ISO 9001:2000 DE A&amp;C</b>	<b>6</b>
3.1 MARCO TEORICO	6
3.2 DESCRIPCION DE LOS DOCUMENTOS DISEÑADOS POR A&C	8
3.2.1 MANUAL DE CALIDAD	8
3.2.2 MANUAL DE FUNCIONES	8
3.2.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	9
3.2.4 DOCUMENTOS DE APOYO	9
3.2.5 PLANES DE CALIDAD	9
<b>4. GENERALIDADES DEL PROYECTO BAVARO</b>	<b>11</b>
4.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO	11
4.2 DESCRPCION DEL PROYECTO	11
4.3 DURACION	11
4.4 MARCO TEORICO	11
4.5 PLAN DE CALIDAD PARA LA OBRA BAVARO	15

4.5.1	INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	16
4.5.1.1	OBJETO DEL PROYECTO	16
4.5.1.2	CLIENTE	16
4.5.1.3	ENTIDADES RELACIONADAS	16
4.5.1.4	ORGANIGRAMA	17
4.5.1.5	RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO	18
4.6	AVANCE DE LA OBRA	18
4.6.1	AVANCE DE LA OBRA AL INICIO DE LA PRACTICA	18
4.6.2	AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE AGOSTO	20
4.6.3	AVANCE D ELA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE SEPTIEMBRE	22
4.6.4	AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE OCTRUBRE	23
4.6.5	AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE NOVIEMBE	25
4.6.6	AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE DICIEMBRE	26
<b>5.</b>	<b>ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRACTICA</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>CONTROL DE RFORMAS</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>METODOLOGIA PARA LA REVISION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA</b>	<b>31</b>
7.1	LISTADO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS	32
7.2	DESCRIPCION DE LOS FORMATOS DE CADA PROCESO	33
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura Organización de la Obra BAVÁRO	16

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Formato tipo para la supervisión de procesos contractivos en obra	30
Cuadro 2. Flujograma y responsable del control de los formatos	31

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Diagramas de seguimiento para fundiciones en obra	46
Anexo B. Formatos para revisiones en obra	58
F-CPC-01 Formato para armado y vaciado de placas	
F-CPC-02 Formato para armado y vaciado de muros	
F-CPC-03 Formato para la preparación y el vaciado de concreto	
F-CPC-04 Formato para escaleras en concreto	
F-CPC-05 Formato para nivelación de pisos	
F-CPC-06 Formato para mampostería interna	
F-CPC-07 Formato para mampostería externa	
F-CPC-08 Formato para elementos no estructurales	
F-CPC-09 Formato para armado y vaciado de dovelas	
F-CPC-10 Formato para armado y vaciado de lagrimales	
F-CPC-11 Formato para armado y vaciado de columnas	
F-CPC-12 Formato para placas post tensadas	
F-CPC-13 Formato para entresuelo y recebo compactado	
F-CPC-14 Formato para filtros	
F-CPC-15 Formato para caja de inspección	
F-CPC-16 Formato para pozo eyector	
F-CPC-17 Formato para canalizaciones enterradas	
F-CPC-18 Formato para la colocación de cordones prefabricados	
F-CPC-19 Formato para colocación de adoquines en concreto y arcilla	
F-CPC-20 Formato para voladura de roca	
F-CPC-21 Formato para excavación y vaciado de pilas a mano	
F-CPC-22 Formato para vigas de amarre y fundición	
F-CPC-23 Formato para la instalación interna de gas	
F-CPC-24 Formato para redes de acueducto en tubería PVC	

F-CPC-25 Formato para instalaciones hidráulicas  
F-CPC-26 Formato para instalaciones eléctricas  
F-CPC-27 Formato para revoque (pañete) de muros  
F-CPC-28 Formato para estado de muros para colocación de enchape  
F-CPC-29 Formato para el movimiento de tierras  
F-CPC-30 Formato para cámaras de inspección  
F-CPC-31 Formato para muros de contención en cortina  
F-CPC-32 Formato para instalación de zócalos  
F-CPC-33 Formato para la instalación de muebles de baño  
F-CPC-34 Formato para la instalación de cabinas  
F-CPC-35 Formato para la instalación de ventanas  
F-CPC-36 Formato para la instalación de alas y marcos en madera  
F-CPC-37 Formato para la instalación de cocina  
F-CPC-38 Formato para la instalación de cubiertas, hornos y campanas  
F-CPC-39 Formato para estuco en muros y cielo  
F-CPC-40 Formato para pintura en muros y cielo  
F-CPC-41 Formato para enchapes en cerámica  
F-CPC-42 Formato para pisos en cerámica  
F-CPC-43 Formato para pisos en porcelanato  
F-CPC-44 Formato para pisos en madera laminada  
F-CPC-45 Formato para lavada e hidrofugada de fachada

Anexo C. Aprobación del director de la obra y encargado del seguimiento

## GLOSARIO

**AGUAS NEGRAS:** en general es el término utilizado para referirse a las aguas de desecho que emite una edificación proveniente de sus servicios sanitarios y que antes de ser dirigidas a los canales o ríos deben ser previamente tratadas en plantas especializadas para tal fin.

**ALFAJIA:** elemento que se pone como remate del antepecho de una ventana o cualquier otro muro a la intemperie, y que mediante una pequeña muesca que recibe el nombre de gotero, evita que el agua lluvia resbale directamente sobre él y lo manche.

**ALINEADORES:** perfiles metálicos que acoplados a la formaletería de manera correcta garantizan el alineamiento de los muros.

**ALISTADO DE PISO:** capa de mortero seca de áridos, cemento y aditivos, para realizar afinado y esmaltado final del piso

**ANCLAJE:** se refiere a algún tipo de sujeción para resistir o impedir un movimiento, normalmente un resultado del levantamiento, volteo, deslizamiento, o separación horizontal.

**ANDAMIO:** armazón provisional de párales, vigas y tablones metálicos y de madera variable en altura, que se emplea para permitir la construcción, reparación o enlucimiento de una edificación o sus fachadas.

**ANTEPECHO:** muro bajo que conforma por ejemplo la parte inferior de una ventana, o en general cualquier muro que llegue aproximadamente a la altura de la cintura.

**APUNTALAMIENTO:** se refiere por lo general a la colocación de elementos de refuerzo o puntales que proporcionan estabilidad a la estructura empleada.  
**Aguas lluvias:** Aguas provenientes de las precipitaciones atmosféricas y que por su condición de limpieza pueden ser dirigidas directamente a los canales o ríos sin ningún tipo de tratamiento.

**ARMADURA:** estructura de elementos lineales que logran estabilidad mediante arreglos o disposiciones de tipo triangular en sus elementos. Teóricamente las cargas deben llegar a los nudos, que deben ser articulados y sus elementos o barras están sometidos únicamente a esfuerzos axiales de tracción y compresión dependiendo de su situación dentro de la estructura en general. Las armaduras reciben también el nombre de cerchas.

**BACHADA:** volumen total de concreto o mortero contenido en el recipiente de mezcla y que es mezclado a un mismo tiempo.

**BASE:** mezcla de materiales pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de cantera, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables y que cumplan con los requisitos especificados en el diseño.

**CABEZAL:** perfil de la parte superior de la ventana.

**CAJA DE INSPECCIÓN:** caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con sus respectivas tapas removibles y en lo posible ubicadas en zonas libres de tráfico vehicular

**CAJEADO:** pequeña abertura que se realiza en el marco y en el ala con el fin de lograr un ajuste perfecto con la bisagra.

**CANGURO:** equipo de compactación que por su forma es muy apropiado para ser utilizado en brechas.

**CANTONERA:** elemento donde descansa el macho de la cerradura.

**CATENARÍAS:** curva que adopta un cable ideal perfectamente flexible, con masa distribuida uniformemente por unidad de longitud, suspendida por sus extremos y sometida a la acción de un campo gravitatorio uniforme.

**CHAPETAS:** elementos de cobre que sirven para sujetar los vidrios entre sí o para asegurarlos del muro.

**CHAZO:** bloque de madera o concreto que se deja embebido en la mampostería para el posterior ajuste del marco.

**CORBATAS:** elementos pasantes que garantizan el espesor deseado en el muro

**DESARENADOR:** desarenador es una estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas servidas o las aguas superficiales a fin de evitar que ingresen, al canal de aducción, a la central hidroeléctrica o al proceso de tratamiento y lo obstaculicen creando serios problemas.

**DESMOLDANTE:** material utilizado para facilitar el retiro de la formaleta sin causar daño en la superficie de concreto (parafina disuelta en ACPM, aceite quemado, etc.)

**ENTACHAR:** proceso mediante el cual se introduce unas varillas de diámetro pequeño (3/8") y que sobresalen 3 cm de la losa para garantizar el correcto alineamiento de los muros en la base. Este proceso se puede hacer por la cara interna o externa de la formaleta y se debe tener especial cuidado que la colocación de estos no perfora canalizaciones eléctricas o instalaciones hidrosanitarias empotradas en la losa.

**EXPANSIÓN:** en el caso del movimiento de tierra es el factor que se deduce de comparar el material antes de excavarlo con el material excavado y remoldeado. El factor de expansión varía de acuerdo al tipo de material y normalmente oscila entre 1.2 y 1.4.

**F-CPC:** Formato para el Control de Procesos Constructivos.

**FILTRO:** para el control y adecuado encauzamiento de las aguas subterráneas  
Canalización enterrada.

**GEOTEXTIL:** manto sintético que suministra refuerzo debido a las características mecánicas que posee como su resistencia a la tensión, capaz de soportar condiciones de humedad y de acidez o alcalinidad dentro del suelo.

**JAMBA:** cada elemento vertical de la ventana que estará en contacto con el muro.

**JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN:** aquellas que se forman entre baldosa y baldosa y llenadas con una mezcla de látex y mortero.

**JUNTAS DE CONTRACCIÓN:** juntas que tienden a abrirse por efecto de la retracción o contracción del material. Estas juntas se presentan en materiales cementosos como el concreto, el mortero. Y las baldosas de grano.

**JUNTAS DE EXPANSIÓN:** son aquellas capaces de absorber los movimientos que se producen en la estructura y además garantizan la estanqueidad del agua. Se construyen en los sitios indicados en los planos y deben coincidir exactamente con la junta del mortero de soporte. Normalmente consisten en perfiles de aluminio con alma de elastómero y aletas de fijación al piso. Estas juntas tienden a cerrarse por efecto de la expansión del material. Estas juntas tienden a presentarse en materiales arcillosos o cerámicos, tales como las baldosas cerámicas y las piedras como la pizarra.

**JUNTAS PERIMETRALES:** también llamadas juntas de unión. Aíslan el revestimiento cerámico junto con su capa de adhesivo o mortero de otras superficies como: encuentros pared-pared, pared-piso o los encuentros con otros

elementos constructivos como pirlanes, bastidores de ventanas o puertas, y otros, alrededor de las columnas y en los límites de la superficie.

**MATERIAL DE PRÉSTAMO:** material de buena calidad para utilizar en zonas de llenos que no se pueden conformar con material de la obra y que puede proceder de una obra cercana o de una cantera.

**MATERIAL DE RELLENO:** es aquel material que posee un índice de plasticidad máximo de 20 y un contenido de finos menor o igual de 50%. En caso de utilizarse otro material deberá evaluarse con el diseñador.

**MÓDULO:** sector de un frente de trabajo, normalmente de 3.60, 3.30 ó 3.00 m de lado limitado por las juntas de expansión

**MURO DE CONTENCIÓN:** estructuras rígidas que sirven para resistir la presión o deslizamiento de tierra, agua u otro material que esté depositado detrás de ellas.

**MUROS EN VOLADIZO:** son aquellos que están soportados únicamente en la fundación y su cuerpo trabaja en voladizo. Pueden ser diseñados o no con contrafuertes, pueden ser exteriores o interiores, en L o en T invertida.

**MUROS EN CORTINA:** son aquellos que estando apoyados en su fundación, su cuerpo tiene un apoyo o restricción en la parte superior, que les impide moverse. Son económicos, livianos y de fácil construcción. Su refuerzo se coloca en la cara opuesta al material que esta soportando debido a que su funcionamiento es como el de una placa apoyada en sus dos extremos. Pueden ser macizo o aligerados, pero siempre reforzados.

**NAVE:** cada uno de los elementos móviles de la ventana o puerta vidriera.

**PORCELANATO:** aglomerado compuesto de arcilla, arenas, feldespatos, colorantes y pigmentos prensados en seco. De muy baja absorción de agua y gran resistencia al rayado.

**POST TENSADO:** se denomina post tensado a un hormigón en el cual, después del llenado y el endurecimiento, se introducen esfuerzos de compresión mediante una armadura especial, la ventaja del post tensado consiste en comprimir el hormigón antes de su puesta en servicio, de modo que las tracciones que aparecen al flectar la pieza se traducen en una pérdida de la compresión previa, evitando en mayor o menor medida que el hormigón trabaje a tracción, esfuerzo para el que no es un material adecuado.

**REBANCO:** base en concreto, madera o mampostería que se construye para servir de apoyo al mueble con el fin de evitar el contacto directo entre éste y el piso.

**RECEBO:** arena o grava muy menuda que se extiende sobre un terreno para nivelarlo

**REFORMAS:** el cambio de mayores o menores dimensiones, que los propietarios realizan a sus inmuebles, de acuerdo a sus necesidades y para lograr que estos sean un espacio acogedor y que tenga una decoración y una fisonomía acorde con los deseos propios, se les conoce como reformas.

**RESANE:** procedimiento que comprende de las siguientes sub-actividades:

- reparación de toda clase de imperfecciones en las caras o el reemplazo de las piezas de fachada (adobe, piedra, etc.) que estén deterioradas.
- revisión de los revites defectuosos en la pega del adobe.
- remendar o reparar todas las fajas de revoque despicadas o deterioradas.

**ROCA:** material que cumpla simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que su volumen exceda  $0.35 \text{ m}^3$
- Que su dureza y textura no permitan que pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras.

**RODILLO:** tramo de tubería cuya longitud y diámetro varían de acuerdo a la tubería en la que se vayan a chequear quiebres o cambios fuertes de alineamiento.

**SUBRASANTE:** terreno natural perfilado, nivelado y compactado con una resistencia mecánica, estabilidad y deformabilidad aptas para soportar las cargas transmitidas por la sub-base o la base granular.

**Viga de amarre:** elemento en concreto reforzado que amarra el pórtico a nivel de fundaciones y generalmente nacen apoyadas sobre las zapatas.

**VIGAS DE FUNDACIÓN:** elemento en concreto reforzado que sirve de apoyo de la mampostería en aquellos sitios donde estructuralmente no se tiene diseñada una viga de amarre.

## RESUMEN

TITULO: SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y REFORMAS EN OBRA DE APARTAMENTOS EN SISTEMA INDUSTRIALIZADO<sup>1</sup>.

AUTOR: SILVIA NATALIA OVIEDO SÁNCHEZ\*\*.

PALABRAS CLAVES: Calidad, Sistema de Gestión de la Calidad, Supervisión, Procesos constructivos, Documentación, Formatos, Metodología de control.

### DESCRIPCION

Este proyecto de grado consiste en la supervisión del proceso constructivo y reformas en obra de apartamentos en Sistema Industrializado en Arquitectura y Concreto. S.A.

En el presente trabajo se realiza una breve descripción de Arquitectura y Concreto S.A., se presenta el marco teórico, el cual contempla las generalidades de la Calidad en la Construcción, Procesos Constructivos, Sistemas Industrializados y Sistema de Gestión de Calidad. Posteriormente se describen las actividades que se realizaron durante la práctica y la forma como se desarrollo el proyecto en la empresa, iniciando por la metodología para la supervisión de procesos constructivos en obra que incluye el diseño de formatos, control y seguimiento de las revisiones que se deben realizar en los diferentes procedimientos constructivos.

Para realizar el control en los procesos constructivos en obra y un seguimiento constante de estos, se realizo una metodología en la cual se presentan los pasos que se desarrollaron durante la práctica para la supervisión de los procesos constructivos, también se especifican las actividades que conforman un proceso y que se le debe analizar y revisar a cada una de estas para saber que la actividad fue realizada de la manera correcta. Por ultimo, se muestran los formatos diseñados para el control de los procesos constructivos y que a su vez servirán de apoyo para la documentación de Arquitectura y Concreto para la lograr la certificación de su Sistema de Gestión de la Calidad.

Durante la ejecución del proyecto, se identificaron aspectos claves que nos permitieron una supervisión técnica en la ejecución de la obra, además sirvieron para la detección de posibles errores y también como mecanismo de apoyo en la interacción de todos los procesos de la obra. La realización de este proyecto contribuirá a aumentar la competitividad de Arquitectura y Concreto S.A. frente a las demás empresas del sector constructivo de edificaciones.

---

<sup>1</sup> Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director de Proyecto: Ingeniero Eduardo Castañeda.

## ABSTRACT

TITLE: SUPERVISION OF CONSTRUCTION AND IMPROVEMENT PROCESSES OF APARTMENT WORKS IN THE INDUSTRIALIZED SYSTEM<sup>2</sup>.

AUTHOR: SILVIA NATALIA OVIEDO SÁNCHEZ\*\*.

KEY WORDS: Quality, quality management system, supervision, construction processes, documentation, Forms, control methodology.

### DESCRIPTION

This graduation project about the Supervision of Construction and Improvement Processes of Apartment Works in the Industrialized System was conducted in the company Arquitectura y Concreto. S.A.

This work includes a brief description of the company Arquitectura y Concreto S.A., a theoretical framework and an overview about issues related to Construction Quality, Constructive Processes, Industrialized Systems and Quality management system. Then, the activities completed during the corresponding practical training and the development of the Project within the company are described, beginning with the application of a methodology for the supervision of constructive processes which, in turn, includes the design of specific forms, control and follow-up procedures in order to contribute to the checks applied to all constructive procedures.

The methodology also included a constant follow-up to control constructive processes in situ and steps about the supervision of constructive processes. The activities conforming a constructive process was analyzed and reviewed in each step to ensure that the task was completed correctly. Finally, some forms specifically designed for the control of constructive processes are included. These forms shall support the documentation submitted by Arquitectura y Concreto to attain the corresponding certification of its Quality Management System.

Key aspects supporting the technical supervision of work execution for the detection of possible errors and support the interaction of all work processes were identified during the completion of the Project. The completion of this work shall contribute to increase the competitiveness of the company Arquitectura y Concreto S.A. with regard to the other companies of the building construction industry.

---

<sup>2</sup> Work of Degree

\*\* Faculty of Engineering Physique Mechanics. School of Civil Engineering. Project Supervisor: Engineer Eduardo Castañeda.

## **INTRODUCCION**

Actualmente en la construcción se asocian los conceptos de productividad y competitividad a la optimización de los recursos y a la satisfacción del cliente en los resultados finales de la obra.

La productividad podría definirse como “una mejora continua de lo que existe, basado en la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy. Ello requiere esfuerzos sin fin para adaptar actividades económicas a condiciones cambiantes aplicando nuevas teorías y métodos.”

De esta manera, la productividad se convierte en una expresión tanto de utilización eficaz de los recursos como de la capacidad de innovación y renovación propia que implica el desarrollo de nuevos productos mediante nuevos procesos.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1. JUSTIFICACION**

La certificación es el procedimiento mediante el cual una tercera parte diferente al productor y al comprador asegura, por escrito, que un producto, un proceso o un servicio, cumple con los requisitos especificados. Por esta razón, constituye una herramienta valiosa en las transacciones comerciales nacionales e internacionales. Es un elemento insustituible para generar confianza en las relaciones cliente-proveedor.

Para cumplir con los objetivos de calidad y cumplir con los requisitos del cliente, se debe contar con una capacidad de organización en todos los aspectos que rigen la empresa. En este caso al ser una constructora, necesita un desarrollo en control tanto administrativo como productivo que es el que se realiza en obra. Por tanto ARQUITECTURA Y CONCRETO., reconoce la importancia de desarrollar un control en los procesos constructivos que se realizan, y llevar a cabo a su vez un control en las reformas que se están realizando por los clientes, ya que el sistema industrializado con el cual se está trabajando en esta obra, es un sistema en donde se pretende realizar la obra de una forma rápida, por lo tanto el control de dichas reformas debe ser constante para no presentar problemas mas adelante, y de esta forma mejorar su competitividad y obtener la certificación.

### **1.2. OBJETIVO GENERAL**

Llevar a cabo un control en los procesos constructivos en obra y un seguimiento de reformas que se realizan a los apartamentos, que sirvan de ayuda para documentar e implementar el Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa ARQUITECTURA Y CONCRETO., basado en la norma NTC ISO 9000:2000 con el fin de estandarizar los procesos y proyectarse al mercado como una empresa con alto grado de competitividad, proveedora de productos en conformidad con los requisitos de los clientes y la normatividad internacional.

### **1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a. Conocer el funcionamiento de los procesos constructivos implementados por ARQUITECTURA Y CONCRETO.
- b. Analizar la situación actual de la empresa con respecto a los requisitos que se exigen en la norma.
- c. Evaluar el control de calidad que se realizan en los procesos constructivos en obra.

- d. Elaborar una base de almacenamiento del seguimiento que se realiza en obra a los procesos constructivos, como recurso en la estructuración del Sistema de Gestión de la Calidad.
- e. Conocer las diferentes tipos de reformas que se realizan y evaluar que estas se estén llevado acabo de la forma correcta.
- f. Analizar las consecuencias positivas y negativas que traen consigo las diferentes reformas que se realizan.

## **2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **2.1. ANTECEDENTES**

En 1991 la empresa fue pionera en la implementación de proyectos con el modelo del patrimonio autónomo, constituido por las sociedades fiduciarias, desde entonces, se ha perfeccionado el sistema, tratando de convertirlo en una alternativa óptima que le permita al cliente construir de acuerdo a sus necesidades y deseos, que le garantice resultados óptimos en cuanto cumplimiento, costos y calidad.

En Arquitectura y Concreto el esfuerzo por el mejoramiento continuo debe ser una constante en todas las líneas de la compañía. Esta convicción le ha permitido consolidarse, para que su trabajo no se vea afectado por los momentos coyunturales que atraviese la economía. Además, su interés por mantenerse constante evolución los ha llevado a emprender proyectos en varias ciudades del país, como Medellín, Bogotá, Cali, Barranquilla, Cartagena y Manizales, entre otras.

### **2.2. MISION**

La misión de ARQUITECTURA Y CONCRETO es brindar a nuestros clientes servicios de calidad y gran profesionalismo a través de una organización amable, honesta y capacitada que trabaja en equipo y que propende por el bienestar de sus colaboradores y comunidad donde se desarrolla sus actividades.

### **2.3. POLITICA DE CALIDAD**

Arquitectura y Concreto S.A. adopta como política de calidad y prioridad de la empresa, asegurar la satisfacción y tranquilidad de sus clientes durante todo el proceso de análisis, construcción y finalmente durante la vida útil de los proyectos.

La calidad de sus procesos y productos serán el fruto de la realización exigente, planeada y estudiada de todas las actividades siguiendo las más altas normas que para cada una de ellas existan, abiertos siempre a nuevas tecnologías que benefician a nuestros clientes y al medio ambiente.

Dentro del concepto general de calidad establecido por Arquitectura y Concreto S.A. hace parte esencial el garantizar las condiciones y herramientas óptimas de trabajo a todos los miembros de esta empresa para fomentar el crecimiento profesional y personal de todos sus miembros.

Arquitectura y Concreto S.A. es conciente que sólo a través de unos altos niveles de calidad en nuestros proyectos podremos mantenernos en el mercado como empresa sólida y líder en el sector.

#### **2.4. ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA**

La planta de personal está dividida en 2 áreas:

Administrativa: Gerente, Secretaria, Coordinador de Calidad, Auditor de Calidad y Contador.

Operativa: Director de Proyectos, Directores de Obra e Ingenieros Residentes, Auxiliares de Ingenieros Residentes, Almacenista de Obra, Coordinador de Seguridad Industrial, Secretaria de Obra, Vigilantes de Obra y Maestros encargados; cuenta además con personal flotante que se contrata cuando hay proyectos en desarrollo, y dependiendo del tipo de obra y de su duración, se vinculan a la Organización mediante contrato de trabajo por labor terminada.

Cada personal mencionado debe cumplir las funciones que se especifican en el Manual de Calidad de ARQUITECTURA Y CONCRETO.

#### **2.5. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

AQUITECTURA Y CONCRETO S.A., es una empresa constructora, que está posicionada en el medio de la construcción de edificaciones, como una de las empresas líderes a nivel nacional, en proyectos de construcción de gran envergadura.

La compañía desde su creación en 1990, ha desarrollado un gran número de proyectos en diversas áreas de la construcción civil, institucional y residencial, entre los que se encuentran centros comerciales, almacenes de cadena, alamedas, puentes viales y peatonales, hoteles, sedes institucionales, centros educacionales y vacacionales, parcelaciones, conjuntos residenciales de casas y edificios.

Con el objetivo de diversificar sus actividades, la empresa tiene además de la construcción de proyectos, departamentos de licitaciones públicas y privadas de obras civiles, gerencia de proyectos, departamento de costos y departamentote calidad y compras.

### **3. DIAGNÓSTICO GENERAL ACERCA DE LAS NORMAS DE CALIDAD NTC-ISO 9001:2000 EN LA EMPRESA ARQUITECTURA Y CONCRETO S.A.**

ARQUITECTURA Y CONCRETO; cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad, el cual se está aplicando actualmente para lograr la certificación de la empresa en la ciudad de Bogotá.

Con el fin de conocer detalladamente las características de la empresa, sus procesos, sus actividades, y el nivel de cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2000 se realizó una revisión a dicho Manual de Calidad, para conocer los documentos diseñados y los puntos mas importantes que debe cumplir el Sistema de Gestión de la Calidad.

#### **3.1. MARCO TEORICO<sup>3</sup>**

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION; La productividad debe estar sujeta a los constantes desafíos del mundo actual en donde se debe tener en cuenta las nuevas demandas y precios del mercado, los cambios en el comportamiento de los competidores y las nuevas tecnologías.

La competitividad esta relacionada con la calidad, los bajos costos, los tiempos, la eficiencia, la innovación y los nuevos métodos de trabajo.

Debido a los problemas que ha tenido la construcción como la incertidumbre financiera existente, la deserción de la mano de obra calificada , el incumplimiento de los plazos, las pocas normas de calidad aplicadas en la construcción y la poca continuidad de los procesos, la construcción debe replantear los procesos llevados hasta ahora y mejorar aun más en la consecución de los proyectos, donde el ingeniero y/o arquitecto entre a liderar este cambio en busca de políticas claras y sistemas de gestión de calidad aplicados en el sector de la construcción.

La supervisión técnica es una herramienta que se debe aplicar en la obra con el fin de hacer que todos los procesos de esta se lleven a cabo lo mejor posible. Esto nos ayuda a tener un control sobre la obra y nos lleva a tomar las medidas correctivas necesarias en búsqueda de la optimización de los procesos.

Teniendo en cuenta que la supervisión técnica es un seguimiento de PROCESOS, es importante crear un plan de calidad basado en la norma técnica colombiana NTC-ISO 9001. Esta norma esta basada en un enfoque basado en procesos lo cual busca implantar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad. El sistema de gestión de calidad contiene la información de la dirección y el sistema de control que gobiernan todos los aspectos de la calidad en el negocio donde se fijan políticas y objetivos, para gestionar la calidad en cada área del negocio,

---

<sup>3</sup> Información tomada de [www.mailxmail.com/curso/empresa/iso9001/capitulo1.htm](http://www.mailxmail.com/curso/empresa/iso9001/capitulo1.htm)

ateniéndose a la norma. “Los procedimientos de garantía de calidad constituyen un método para lograr objetivos”.

La importancia de este enfoque en un sistema de control de calidad es que va a existir una comprensión clara y un cumplimiento de los requisitos programados, que los proyectos realmente aporten valor, que hayan resultados claros de desempeño y eficacia y una mejora continua de los procesos.

Un PROCESO es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

En un proceso de inspección se debe aplicar el PHVA<sup>4</sup>:

- **Planificar:** Establecer objetivos y procesos claros para conseguir resultados.
- **Hacer:** Implementación de los procesos.
- **Verificar:** Hacer seguimiento y medición de procesos y resultados buscados.
- **Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Es importante que las empresas constructoras, arquitectos y empresas que estén relacionadas con el sector de la construcción implementen y adopten actitudes con respecto a la calidad. Para esto deben:

- Identificar los procesos y su posible aplicación en diferentes escenarios.
- Determinar secuencia de interacción de los procesos.
- Determinar criterios y métodos para asegurarse de que el control sea efectivo.
- Verificar la disponibilidad de los recursos e información para apoyar la operación y seguimiento de los procesos.
- Realizar el seguimiento y el análisis de estos procesos.
- Implementar acciones necesarias para obtener los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

Los procedimientos de control se pueden resumir en:

- Programa de aseguramiento de calidad:

Implantar sistemas efectivos de gestión, en donde el constructor tenga los medios necesarios para ejecutar la obra, ya sea mano de obra, equipos, suministros y materiales, entre otros, además de tener un buen plan de gestión de calidad.

- Certificación de laboratorios de ensayos de materiales:

El supervisor debe aprobar y asegurarse de que los laboratorios que harán las pruebas de materiales cumplan con las normas ICONTEC y que sean idóneos en el tema.

---

<sup>4</sup> Información tomada de [www.iram.com.ar/Documentos/Certificación/Sistemas/ISO9000\\_2000](http://www.iram.com.ar/Documentos/Certificación/Sistemas/ISO9000_2000)

Hacer los ensayos siguiendo las normas:  
Se debe supervisar que los materiales de obra cumplan con las especificaciones de calidad, exigiendo resultados de ensayos recientes entre otros.

- Hacer ensayos de control de calidad:

Durante la construcción se deben hacer muestras periódicas a los materiales.

- Control de ejecución:

El supervisor técnico debe inspeccionar todo el desarrollo de la obra, incluyendo materiales y procesos constructivos entre otros, pero como mínimo debe inspeccionar los siguientes puntos:

- Cimentación.
- Construcción y retiro de formaletas y obras falsas de montaje.
- Colocación de armadura.
- Mezclado, transporte, colocación y curado de concretos y morteros.

## **3.2. DESCRIPCION DE LOS DOCUMENTOS DISEÑADOS POR ARQUITECTURA Y CONCRETO**

A continuación se presenta una breve descripción de los documentos diseñados en el Sistema de Gestión de la Calidad de ARQUITECTURA Y CONCRETO S.A.

### **3.2.1. MANUAL DE CALIDAD**

El manual de calidad proporciona un panorama general del Sistema de Gestión de la Calidad de ARQUITECTURA Y CONCRETO., en este documento se encuentran integrados los principales componentes del Sistema de Gestión de la Calidad, los demás documentos se vinculan entre sí por medio de este manual.

Contiene:

- Alcance
- Campo de aplicación
- Presentación de la organización
- Características del Sistema de Gestión de la Calidad,
- Direccionamiento Estratégico
- Caracterización de los procesos y la interacción entre ellos
- Matriz de los requisitos de la norma ISO 9001:2000

### **3.2.2. MANUAL DE FUNCIONES**

Este manual reúne las características de cada cargo relacionado con el Sistema de Gestión de la Calidad, busca garantizar que la empresa cuente con un personal idóneo para cada tarea. Los cargos relacionados en este manual son: Gerente, Director de Proyectos, Director de Obra, Ingeniero Residente, Coordinador de

Calidad, Contador, Secretaria, Auxiliares de Ingenieros Residentes, Almacenista de Obra, Coordinador de Seguridad Industrial, Secretaria de Obra, Vigilantes de Obra y Maestros encargados

En este manual se describe el área a la que pertenece el cargo, su jefe inmediato, objetivo del cargo, las funciones del cargo y las competencias del personal en cuanto a formación, experiencia, habilidades y formación, requeridas para un perfil de cargo determinado, asegurando de esta forma la competencia necesaria del empleado para realizar los trabajos que inciden en la prestación de los servicios.

### **3.2.3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

De acuerdo con las diferentes actividades desarrolladas por la Empresa y dando respuesta a todos los requisitos aplicables de la norma ISO 9001:2000, se establecen los Procedimientos. Incluyen los propósitos y alcances sobre todo aquello que se debe hacer, y quién lo debe hacer.

### **3.2.4. DOCUMENTOS DE APOYO**

Entre los documentos de apoyo con los que cuenta el Sistema de Gestión de Calidad de AQRQUITECTURA Y CONCRETO se encuentran:

- Determinación del tamaño de la muestra de estimación.
- Lista de actividades, medidas y tolerancia para equipos de seguimiento y medición.
- Criterio para la recepción de materiales en al macen.
- Almacenamiento, manejo y preservación de equipos de seguimiento y medición.
- Pruebas técnicas de pintura.
- Requerimientos para la conservación de materiales.
- Criterios de aceptación y rechazo de actividades constructivas.
- Errores permisibles máximos para cinta de medición.
- Reducción de la desviación estándar en la preparación de concreto en obra.

### **3.2.5. PLANES DE CALIDAD**

Como apoyo a los procedimientos y con el fin de determinar las especificaciones de cada proyecto, se desarrollan los Planes de Calidad; el objetivo del Plan de Calidad consiste en servir de guía a cada proyecto para cumplir las directrices del Sistema de Gestión de la Calidad.

## **4. GENERALIDADES DEL PROYECTO BAVARO**

### **4.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La obra se localiza en la carrera 13 A No. 31-32 de la ciudad de Bogotá.

### **4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en la construcción de:

- 6 torres de vivienda de 20 pisos cada una.
- 514 apartamentos construidos en muros de concreto.
- 14.000 m<sup>2</sup> de parqueaderos construidos en una estructura aporricada aledaña a los edificios de apartamentos.

### **4.3. DURACIÓN**

La obra tendrá una duración de 30 meses contados a partir de Noviembre de 2006 y siguiendo el cronograma de actividades con sus respectivas actualizaciones.

### **4.4. MARCO TEORICO**

**SISTEMA CONSTRUCTIVO INDUSTRIALIZADO = SISTEMA CONSTRUCTIVO NO TRADICIONAL**

LA CONSTRUCCION industrializada representa un sector en desarrollo dentro de la industria de la construcción y una vez que se rompió la resistencia inicial a esta nueva tecnología, la denominada 'Construcción Industrializada' es tomada como una posibilidad más de solucionar el problema habitacional que tiene nuestro país. Esta afirmación se basa en algunas de las ventajas que presentan la generalidad de los sistemas: simplicidad de montaje, métodos sencillos de transporte, menor tiempo de ejecución (lo que redundaría en un ahorro de los costos), además del ahorro en energía y mantenimiento.

En los sectores de las estructuras de construcción prefabricadas, aspectos como la reducción de costo y de peso, la versatilidad para permitir multitud de configuraciones, la facilidad de montaje, la durabilidad y un mantenimiento mínimo, son factores determinantes.

Por otro lado, la utilización de materiales compuestos supone unas ventajas significativas en términos de reducción en peso y coste, aislamiento térmico y acústico, resistencia a la corrosión y, además, una gran flexibilidad para conseguir

diferentes prestaciones y opciones en función de las necesidades particulares de cada caso.

Adaptación a las condiciones ambientales y climatológicas, ha sido presentar un sistema para construir conjuntos residenciales con mayor rapidez, mejor calidad y menor coste, con respecto a los procedimientos existentes.

La característica principal de la industrialización de construcción consiste en emplear equipamiento, maquinaria y personal especializada para elevar la rapidez de ejecución y calidad y mejor uso de los recursos.

Una de las diferencias claras entre sistemas industriales y tradicionales Consiste en utilizar equipamientos y maquinarias más modernos para la ejecución de los trabajos, la cual implica una inversión primaria considerable y económicamente será justificable únicamente en construcciones de grandes volúmenes y cantidades. Dicha de otra forma la construcción de gran número de viviendas hace factible los costes de construcción industrial. De esta forma se realiza inversión primaria para equipar y emplear maquinarias y herramientas adecuadas, para ejecución de los procedimientos que se repiten con gran frecuencia, cuya repetición hace amortizable la inversión realizada.

#### Características Generales

- En el sistema industrial de hormigón armado uniforme y de pieza única in situ, se emplean encofrados metálicos.
- Los encofrados a pesar de ser grandes se instalan con rapidez y se colocan con precisión, poseen mayor durabilidad y ofrecen mayor calidad. Sobre todo permiten repetir todo el conjunto después de pocas horas (24 horas), lo cual no es posible en ningún otro sistema.
- El conjunto de los encofrados con relación a otros sistemas ofrece bastante menos juntas.
- Las grandes y ligeras piezas de los muros exteriores e interiores se colocan en el sitio y se unen por medio de tornillo, tuercas y bulones.
- Cada encofrado podrá tener hasta 200 usos. Si las conservaciones y reparaciones se hacen correctamente y después de una reparación a fondo, se podrá repetir este ciclo.
- Valor m<sup>2</sup> de construcción mas económico que el tradicional
- Permite la combinación de diferentes tecnologías.
- Debida a la satisfactoria calidad del hormigón obtenido la aplicación de cualquier acabado (estuco, revoque, pintura, yeso, acabados acrílicos, etc) se puede realizar directamente.

#### Características Estructurales y Arquitectónicas

- EL conjunto de estructura formado por la fundación, muros y techos trabaja como un sistema unido y de una pieza.

- Debido a que la estructura es de una pieza no tendremos problemas de mala calidad de materiales, tales como grietas y asientos de la fundación y ofrece mayor seguridad frente a las catástrofes naturales como seísmo, incendio y desgastes progresivos.
- El sistema de encofrado permite tener libertad y posibilidad para ofrecer diferentes diseños arquitectónicos y también usar pinturas y diferentes materiales en las fachadas.
- Este sistema no tiene ninguna limitación para realizar cualquier tipo de acabado final.

#### Ventajas

- Control y garantía de calidad se podrá realizar mejor y con más precisión.
- Las estructuras tendrán mayor durabilidad.
- Nos permite dar una rapidez extraordinaria y al mismo tiempo la posibilidad de mejorar los tiempos programados.
- Se disminuyen considerablemente los costos y tiempo de ejecución debido a que los trabajos de revestimiento serán mínimo.
- Se reduce el número del personal, sobre todo trabajadores simples y en consecuencia obtendremos una dirección más eficaz de mano de obra.
- Se disminuyen considerablemente los costos de la construcción y habrá mayor control y previsión más exacta de los costes.

Hay que subrayar aunque esta tecnología posee técnicamente todos los elementos de la industrialización de la construcción, pero estos elementos serán efectivos solamente a través de un sistema total de calidad que consiste en un sistema programado que garantice y controle la calidad y orden de los trabajos establecidos.

#### SISTEMA CONSTRUCTIVO INDUSTRIALIZADO EN LA OBRA BAVARO

El sistema industrializado Con - Tech que se está utilizando para el proyecto BAVARO se puede clasificar como industrializado in situ, ya que siguiendo un proceso repetitivo y ordinario permite la producción en serie de unidades de vivienda con el empleo de una formaleta metálica que permite un eficiente proceso.

El sistema Con - Tech se puede clasificar como un sistema completo, ya que cubre todos los requerimientos constructivos de una unidad de vivienda. Cabe destacar que en cuanto a la placa de entepiso, el sistema puede proveer la formaleta para placa o se deja la posibilidad para emplear otro tipo de sistema para la construcción de la misma. En nuestro caso estamos trabajando la placa de entepiso con una formaleta en lámina Súper T.

El sistema industrializado Con Tech fue inventado por un pequeño contratista en construcciones de concreto en IOWA (Estados Unidos) a principios de los años

60. Su inicio, se basó en la utilización de moldes de aleaciones de aluminio para poder incorporar por medio de las cualidades de este metal, características que no se encontraban disponibles en otro tipo de encofrados, como son: la precisión de la pared terminada, la fuerte definición de la textura en la superficie de la pared, la alta resistencia con relación a su peso y su vida útil.

El inventor y un contratista iniciaron su desarrollo comercial en una escala limitada. A fines de los años 60, la compañía fue vendida a Daniel K. Ludwig, quién la utilizó para construcciones de su propia compañía y luego la comercializó a otros contratistas. Actualmente este sistema está siendo utilizado por contratistas en cerca de 53 países para construir apartamentos, viviendas y centros comerciales.

Este es un sistema de construcción industrializado que utiliza módulos metálicos fundido de diferentes dimensiones, que ensamblados conforman la formaleta para los muros de la edificación. Con el sistema se pueden realizar los trabajos de colocación del refuerzo, instalaciones, formaleta y fundida del concreto en un solo día, dejando un tiempo adecuado para que el concreto fragüe y se pueda repetir el mismo proceso al día siguiente. El sistema está compuesto esencialmente por moldes metálicos, separadores, pasadores, caballos, alienadores y cuñas.

Los principales elementos constructivos involucrados en este proceso son:

#### Elementos del sistema:

##### Módulos:

- Pueden ser en aluminio u otro metal
- Sirven como formaleta para el sistema
- Son la combinación de diversos tamaños, que al modularse producen muros con diferentes dimensiones
- La formaleta para muros está conformada por paneles moldeados o laminados de aluminio u otro material, pernados verticalmente formando módulos de altura estándar y diferentes anchos, de acuerdo con las necesidades de diseño

##### Formaleta de placas:

- La formaleta de placa utiliza una modulación específica para cada espacio
- Para la construcción de las escaleras se tiene una formaleta escualizable, muy sencilla y soportada en forma similar a la de las placas

Accesorios:

Incluye accesorios que aseguran la formaleta y garantizan la textura y alineación como: cuñas, pines, corbatas, tensores, tapa muros, alineadores, esquineros, tornillos y abrazaderas.

Ventajas del sistema:

- Ahorro en acabados: con los módulos de la formaleta se pueden obtener acabados lisos
- El sistema está compuesto por muros longitudinales y transversales, que soportan adecuadamente las cargas horizontalmente generadas por un sismo, soportándolas en ambas direcciones. Esto se logra por la conformación de grandes cajones a lo largo de la edificación. Al diseñarse la estructura cada muro soporta los esfuerzos producidos por cargas paralelas a su eje principal. Para cargas provenientes en otro sentido actuarán sobre los muros vaciados transversalmente. El refuerzo soporta las tensiones producidas por cargas horizontales actuantes.
- El proceso constructivo es sencillo y permite variar el diseño de un proyecto a otro gracias a la modulación
- Por su forma y modulación, las formaletas son fáciles de almacenar en una obra cuando no se está utilizando, necesitando un espacio reducido. Durante su utilización la formaleta se está rotando permanentemente y no necesita estar almacenada durante este tiempo
- La mano de obra no requiere ser especializada, necesitando solamente un breve período de instrucción. Como este es un proceso repetitivo, los operarios van aumentando progresivamente el rendimiento y la calidad. Para la operación de la formaleta se necesita aproximadamente una cuadrilla de 8 personas
- Los módulos de la formaleta pueden ser transportados fácilmente por personal de la obra sin la ayuda de equipos pesados, ya que los paneles se pueden armar y desarmar manualmente.

#### **4.5. PLAN DE CALIDAD PARA LA OBRA BAVARO**

Como se mencionó en numeral 3.1.5 cada obra cuenta con un plan de calidad que determina las especificaciones del proyecto, en este caso el Plan de Calidad de la obra Bavaro define como operara la obra y establece los procesos de gestión de calidad para este.

## **4.5.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **4.5.1.1. OBJETO DEL PROYECTO**

Construir bajo el sistema de proyecto comercial a precio fijo las obras de urbanismo, obra negra y blanca para la obra Bávaro, de acuerdo con los diseños entregados por los consultores.

### **4.5.1.2. CLIENTE**

Para este caso el cliente son los propietarios de las viviendas, quienes se adhieren al fideicomiso constituido en Alianza Fiduciaria S.A. por el grupo promotor del consorcio Bávaro Parque Central Bavaria para adelantar la construcción de la Obra Bávaro.

### **4.5.1.3. ENTIDADES RELACIONADAS**

En este capítulo se muestran cada uno de los consultores contratados para los diferentes diseños que se ejecutaran en la Obra Bávaro, también se encuentran los distribuidores de los diferentes materiales requeridos así como los sub-contratistas que ejecutarán los diferentes procesos; entre los encargados de los diseños técnicos están:

Diseño arquitectónico: Cleves Arquitectos

Diseño estructural: AREA Ingenieros Consultores

Diseño hidrosanitario: Granados Ingeniería

Diseño eléctrico: Ing. Julio Cesar García

Estudio de suelos: Luís Fernando Orozco

Construcción: Arquitectura y Concreto

Presupuesto: Dpto. de Presupuestos Arquitectura y Concreto

Interventoría: Ingeurbe

Gerencia y Ventas: Ingeurbe S.A

La mano de obra será ejecuta por sub-contratistas bajo la supervisión estricta del personal técnico de la empresa designado para ello.

#### 4.5.1.4. ORGANIGRAMA

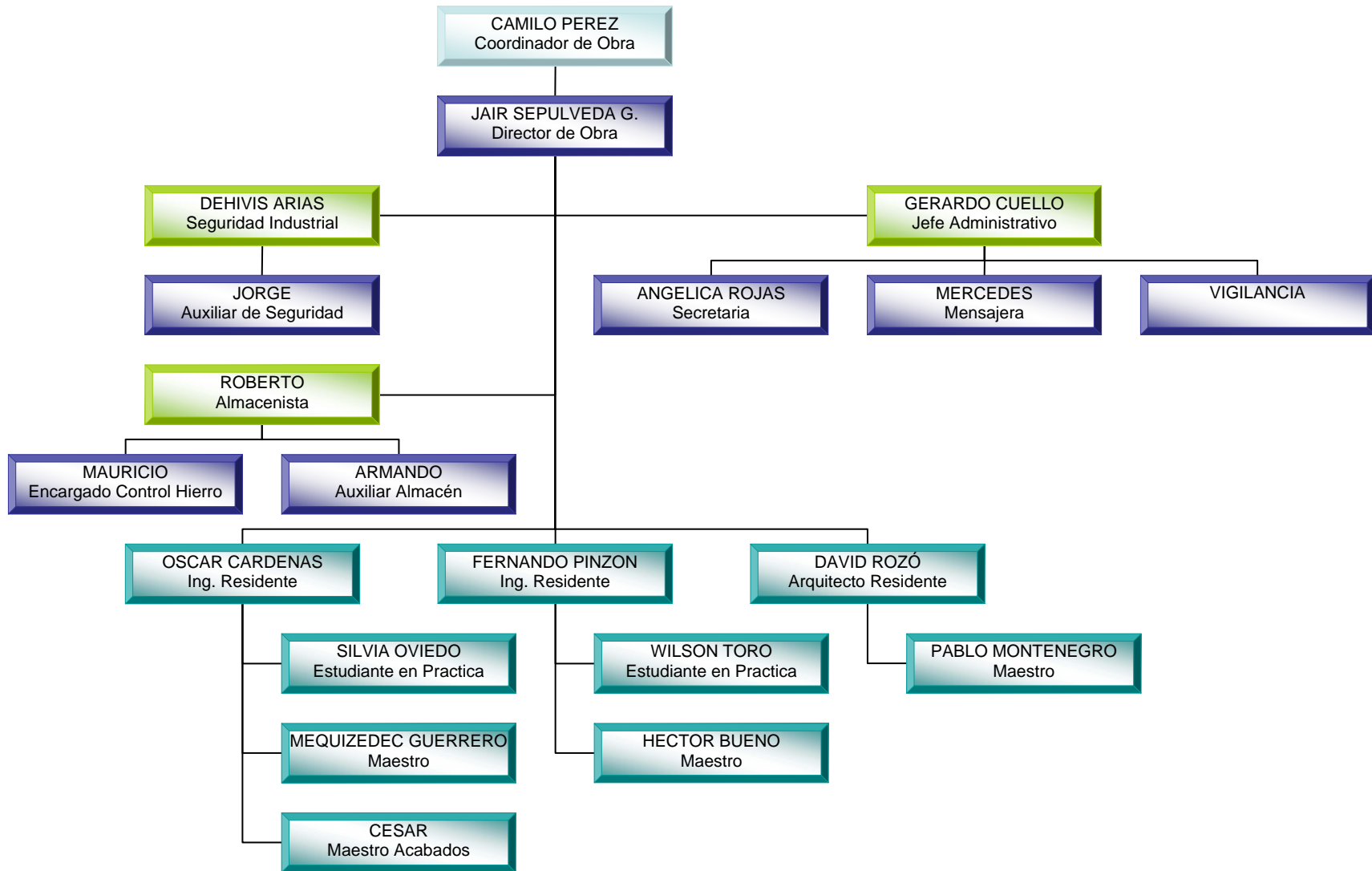


Figura 1. Estructura Orgánica de la obra BAVÁRO

#### 4.5.1.5. RESPONSABILIDADES EN EL PROYECTO

Según el cargo que cada persona tenga tiene la responsabilidad que la empresa a establecido en su sistema de gestión de calidad; tales responsabilidades se encuentran en el documento de apoyo Funciones del Personal de Arquitectura y Concreto.

#### 4.6. AVANCE DE LA OBRA

A continuación se muestra el avance de la obra durante los 6 meses de practica.

##### 4.6.1. AVANCE DE LA OBRA AL INGRESO DE LA PRACTICA JULIO 17 DE 2007



Zona Torres 3 y 4



Zona Plataformas



Zona Torres 1 y 2

#### 4.6.2. AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE AGOSTO DE 2007



Zona torres 3 y 4



Zona centro plataforma



Zona norte plataforma



Zona Torres 1 y 2

4.6.3. AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE SEPTIEMBRE DE 2007





Zona Torres 1 y 2

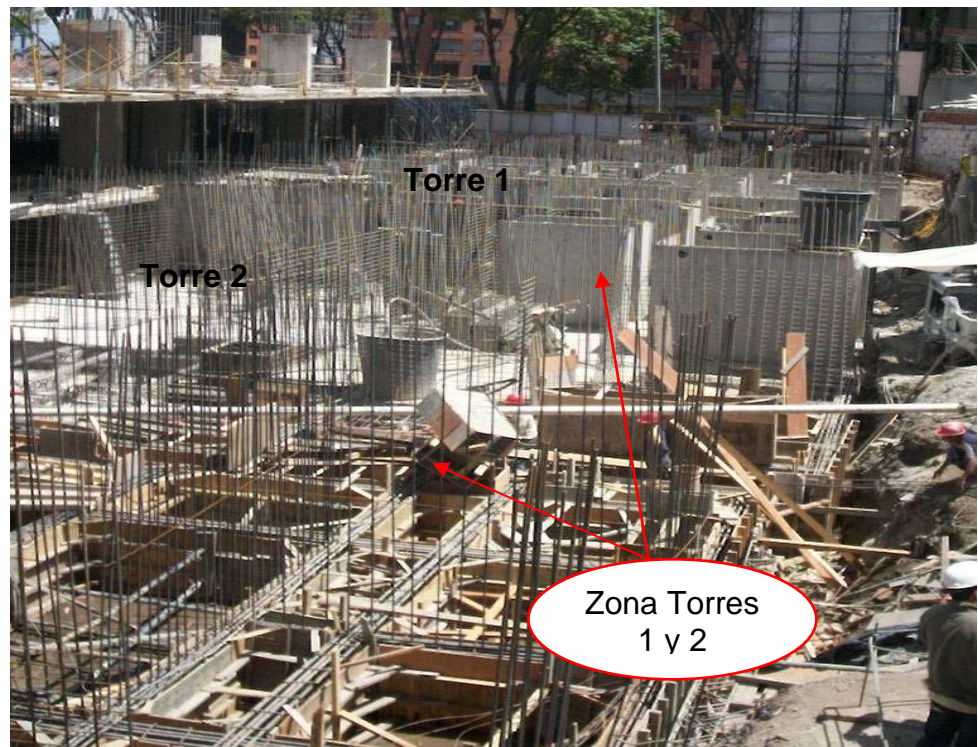
**4.6.4. AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE OCTUBRE DE 2007**



Zona Torres 3 y 4



Zona Plataformas



Zona Torres 1 y 2

#### 4.6.5. AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE NOVIEMBRE DE 2007

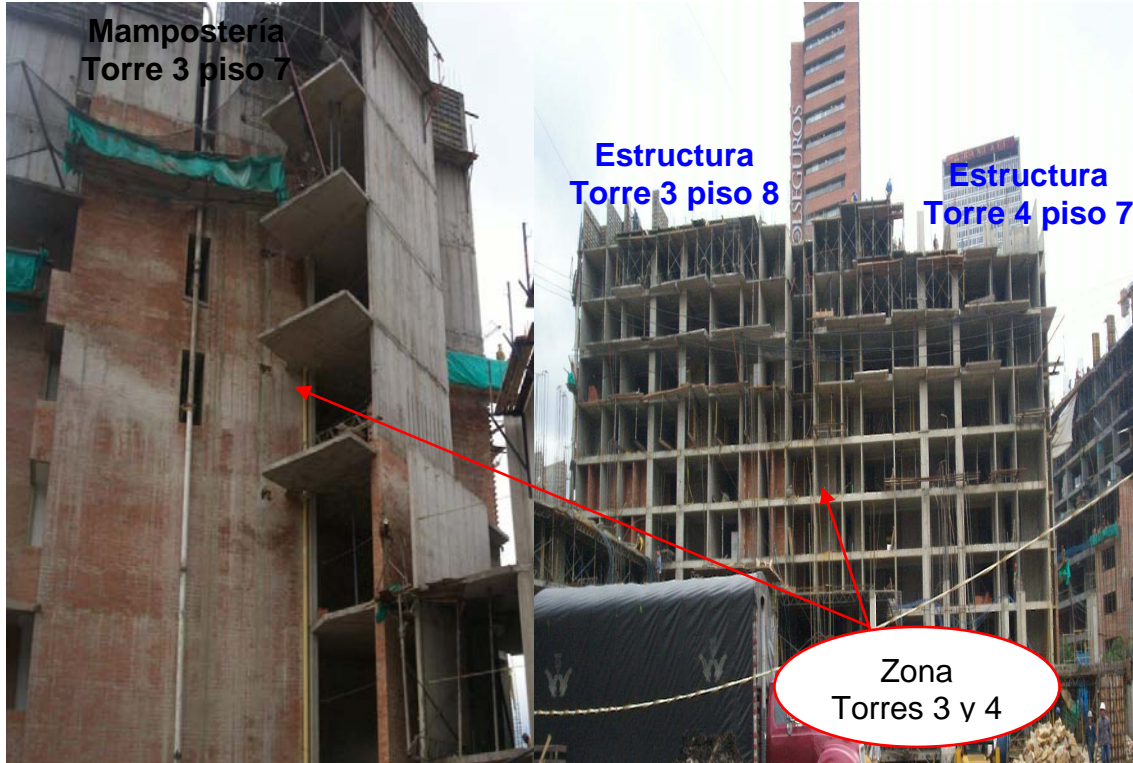


Zona Torres 3 y 4



Zona Plataformas

4.6.6. AVANCE DE LA OBRA EN LA PRIMERA SEMANA DE DICIEMBRE DE 2007



Zona Torres 3 y 4



Zona Plataformas



Estructura  
Torres 1 y 2  
niso 4

Mamposteria  
Torres 1 y 2  
niso 1

Zona Torres  
1 y 2

Zona Torres 1 y 2

## 5. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRÁCTICA

Alguna de las actividades realizadas en la obra BAVARO durante el tiempo que llevo de práctica son:

- Control de las reformas en las torres 3 y 4, llevando una continúa revisión, tanto en la obra antes y después de las fundidas, asegurando que las reformas que los clientes han solicitado se estén haciendo de la manera adecuada, como se especifican en los planos analizando estos para llevar el control antes mencionado.
- Análisis de planos para control en las cantidades de acabados, lo que incluye pedidos de enchape, muebles de baño, estuco, pintura, guarda escobas, pisos, mármoles, alfombra, armario en habitaciones y marcos entre otras.
- Despiece del refuerzo en muros y placa de los diferentes pisos, llevando un control del pedido que se está realizando con el distribuidor.
- Control en las cantidades de mampostería, completa, enchape y muro sucio.
- Control en las diferentes actividades que se realizan en la obra tales como fundidas, armado de hierro, armado de muros, trazado de ejes, mampostería interna y fachada.
- Control en las fundidas de placas y muros para las torres 3 y 4: se llevan acabo por medio de planos que se van actualizando a medida que se va fundiendo, estos son de gran importancia ya que permiten llevar un control del avance que se esta realizando en la obra y el rendimiento que se tiene en esta, además son utilizados para calculo de cubicación del concreto. (Ver anexo 1.)
- Inicio de la elaboración de los formatos para la revisión de las diferentes reformas en apartamentos que se realizan en la obra. (Ver Anexo 2.)
- Control en el desperdicio del concreto por medio de calculo de cantidades teóricas y reales, las cuales se obtienen, el real por medio de la producción que se lleva acabo en la planta de concreto y el teórico por medio del calculo de m<sup>3</sup> de los elementos fundidos.
- Control en las resistencias obtenidas en el laboratorio de las muestras que se toman para ser ensayadas, y dependiendo de los resultados que estas presentan realizar el proceso pertinente de no conformidades.

## 6. CONTROL DE REFORMAS

Después de la compra de una vivienda generalmente hay que enfrentarse a una reforma de mayores o menores dimensiones. A todo el mundo le gusta que su hogar sea un espacio acogedor y que tenga una decoración y una fisonomía acorde con los deseos propios. Pero el cambiar de imagen depende de muchos factores y del trabajo de muchos profesionales de la construcción.

Principalmente existen 7 tipos de reformas en una vivienda, aplicables a cualquier tipo de vivienda o local y que se suelen ejecutar por grupos, todas a la vez o independientes.

Estas reformas afectan a la cocina, baños, paredes, suelos, techos, ventanas y confort.

Para que estas reformas que se están realizando y los acabados finales del apartamento se lleven acabo de una forma correcta se debe tener constante control sobre estar rectificando que cada uno se este haciendo de la manera correcta, para esto es fundamental la coordinación entre los gremios, si uno de ellos se retrasa, el siguiente entrará a trabajar más tarde, con lo que se irán encadenando retrasos y el plazo de fin de obra no se cumplirá. Esto puede resultar un problema mayor si la fecha de entrada en la nueva vivienda es inamovible.

Las reformas son una fase fundamental en la construcción y mas si son de vivienda, ya que como se ha dicho constantemente la satisfacción del cliente es una de las prioridades en este medio; Arquitectura y Concreto maneja diferentes tipos de reformas buscando la satisfacción completa del cliente en donde el puede escoger cualquier tipo de acabado para vivienda que va desde instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, muebles de baños y cocina, tipos de enchapes, mármoles, pisos, alfombras hasta los mas mínimos detalles que incluyen los acabos; también cuenta con otro sistema de reformas que consisten en ofrecerle a sus clientes kits de reformas, donde ya no se da tanta libertad sino que se ofrece un rango de posibilidades.

Actualmente la empresa ofrece en la Obra Baváro, un rango de posibilidades de reformas dando al cliente cierta libertad, esto se hace para tener un mejor control sobre ellas, ya que la obra por ser un sistema industrializado va creciendo rápidamente, por esto el ofrecer un limite en las reformas nos evita cometer errores que pueden llegar a generar gastos económicos para la empresa. Para llevar este control, día a día se tiene que:

- Revisar reformas que estén en los planos que son entregados por el Centro de Diseño, de los apartamentos que han sido vendidos y por tanto llevan algún tipo de reforma. Entre alguna de las reformas se encuentra enchapar todas las paredes del baño ya que el enchape típico es solo las paredes de la zona de la ducha.



- Actualizar formatos de reformas que se estén llevando
- A medida que las reformas empiecen a verse en la obra, se llevará una revisión constante por parte del ingeniero y maestro de reformas.
- Después de la revisión el contratista hará entrega al encargado de las reformas.

Este proceso es secuencial y repetitivo con cada uno los acabados que se realizan en los cada uno de los apartamentos.


## 7. METODOLOGIA PARA LA REVISION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA

Basado en un plan de calidad donde se especifica lo importante que es el control de calidad en cada una de las actividades que constituyen un proceso constructivo, se llevo acabo la elaboración de formatos que servirán de apoyo para llevar un control durante la ejecución de cada proceso constructivo en obra.

Cada formato contara con:

- Una o dos casillas que serán para establecer la ubicación del proceso que se va a revisar.
- Una casilla con la cual se pretende revisar que las actividades antecesoras a cada proceso estén ejecutadas de forma correcta para poder llevar acabo el proceso al cual se le hará seguimiento durante su ejecución
- Diferente numero de casillas que dependen del numero de actividades que se van a chequear en el proceso constructivo
- Una casilla donde especifique quien verifico que cada una de las actividades fueron realizadas de la manera correcta.
- Una casilla donde se especifique la fecha cuando se llevo acabo el seguimiento al elemento en cada proceso.
- Y por ultimo una casilla de observación para anotar cualquier inconformidad que se presente.

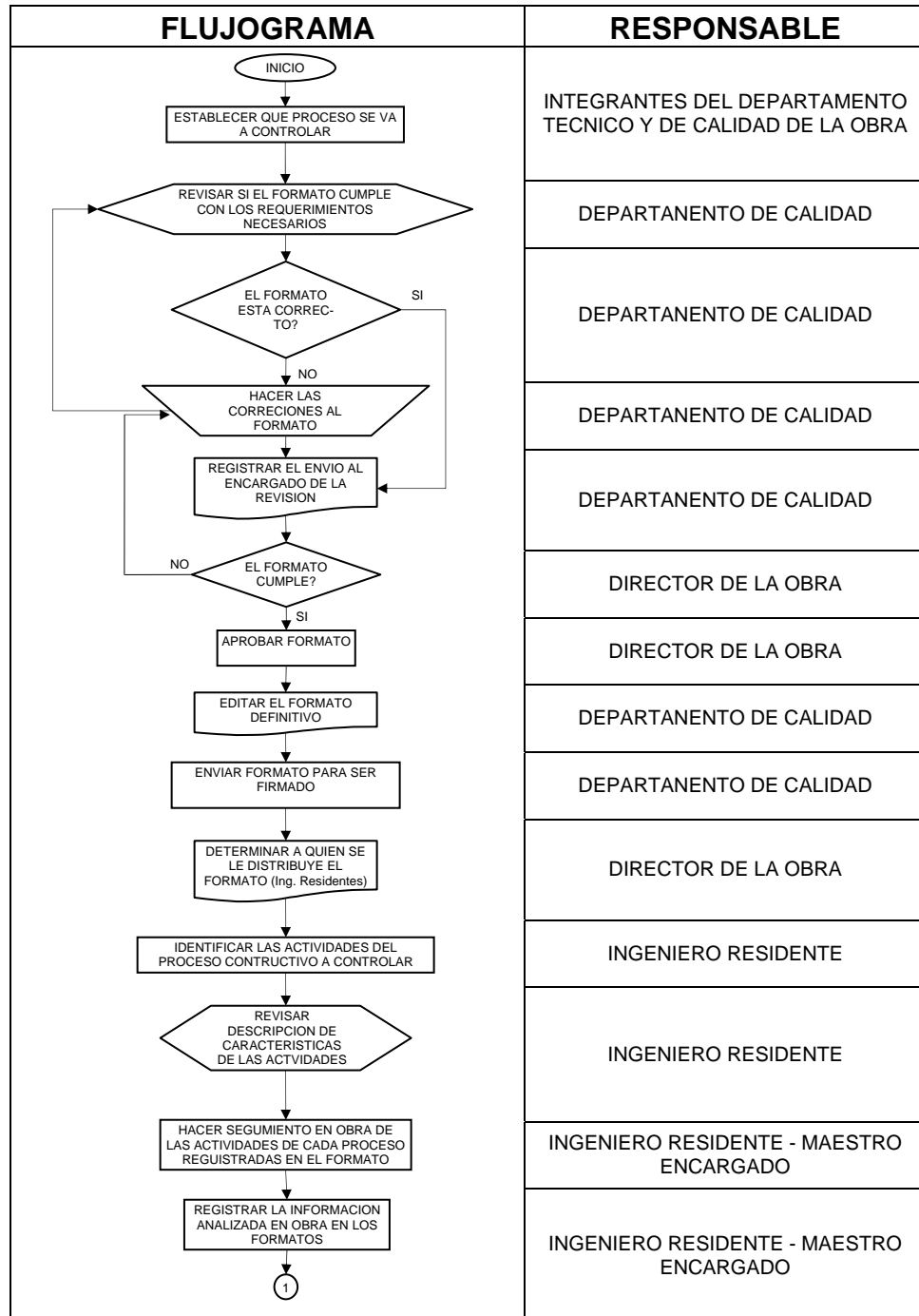
**CUADRO 1. FORMATO TIPO PARA LA SUPERVISION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA.**

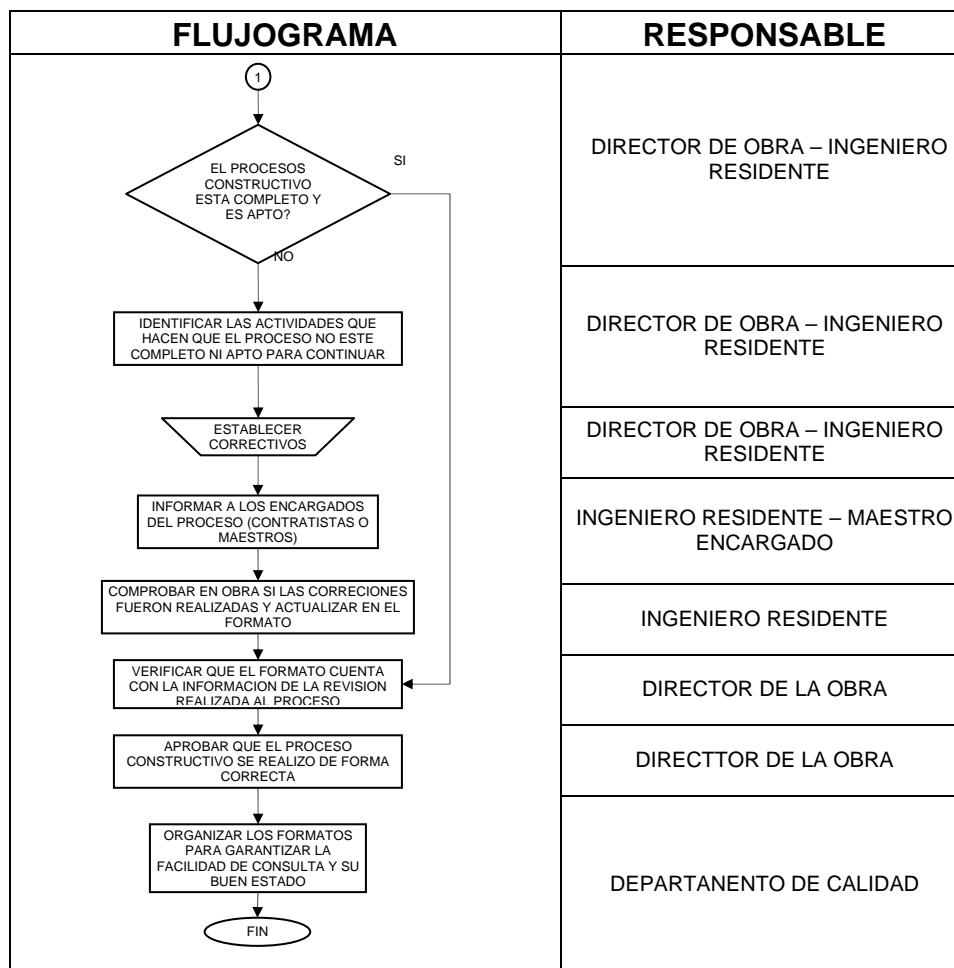
			<b>FORMATO TIPO PARA CHEQUEOS</b>			Pagina: 1DE1		
Fecha (DD/MM/AA)			<b>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</b> ELABORO			<b>ING. JAIR SEPULVEDA</b> APROBO		
<b>1. Datos principales</b>						<b>OBSERVACION:</b>		
OBRA								
DESCRIPCIÓN								
REVISION								
Ubicación (Piso)	Localizacion (ejes)	Actividades antecesoras	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES

## 7.1. CONTROL DE LOS FORMATOS

A continuación se enunciará mediante un diagrama de flujo, cuales serán los pasos necesarios para elaborar, corregir, aprobar, distribuir y archivar los formatos para el control de procesos constructivos en obra, las personas o departamentos responsables.

CUADRO 2. FLUJOGRAMA Y RESPONSABLE DEL CONTROL DE LOS FORMATOS.





## 7.2. LISTADO DE PROCESOS

Los procesos constructivos a los cuales se le diseñara un formato son los siguientes:

PROCESOS CONSTRUCTIVOS
ARMADO Y VACIADO DE PLACAS
ARMADO Y VACIADO DE MUROS
PREPARACION Y VACIADO DEL CONCRETO
ESCALERAS EN CONCRETO
NIVELACION DE PISOS
MAMPOSTERIA INTERNA
MAMPOSTERIA EXTERNA
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
ARMADO Y VACIADO DE DOVELAS
VACIADO DE LAGRIMALES
ARMADO Y VACIADO DE COLUMNAS
LOSA POST TENSADA
ENTRESUELO Y RECEBO COMPACTADO
CONSTRUCCION DE FILTROS

CAJAS DE INSPECCION
POZO EYECTOR
CANALIZACIONES ENTERRADAS
COLOCACION DE CORDONES PREFABRICADOS
COLOCACION DE ADOQUINES EN CONCRETO Y ARCILLA
VOLADURA DE ROCA
EXCAVACION Y VACIADO DE PILAS A MANO
VIGAS DE AMARRE Y FUNDICION
INSTALACIONES INTERNAS DE GAS
REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERIA PVC
INSTALACIONES HIDRAULICAS
INSTALACIONES ELECTRICAS
REVOQUE (PAÑETE) DE MUROS
ESTADO DE MUROS PARA COLOCAR ENCHAPE
MOVIMIENTO DE TIERRAS
CAMARAS DE INSPECCION
MUROS DE CONTENCION EN CORTINA
INSTALACION DE ZOCALOS
INSTALACION DE MUEBLES DE BAÑO
INSTALACION DE CABINAS
INSTALACION DE VENTANAS
INSTALACION DE ALAS Y MARCOS EN MADERA
INSTALACION DE COCINA
INSTALACION DE CUBIERTAS, HORNOS Y CAMPANAS
ESTUCO EN MUROS Y CIELO
PINTURA EN MUROS Y CIELO
ENCHAPE EN CERAMICA
PISOS EN CERAMICA
PISOS EN PORCELANATO
PISOS EN MADERA LAMINADA
LAVADA E HIDROFUGADA DE FACHADA

### 7.3. DESCRIPCION DE LOS FORMATOS DE CADA PROCESOS

#### 1 Chequeo de placas

##### 1.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Elementos de soporte vertical ejecutados. Si son columnas o muros deben estar vaciados y desencofrados.
- El objeto de las formaletas y encofrados es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos, tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones. La obra falsa debe ser lo suficientemente estable mediante el empleo de párales, cerchas, tijeras, etc., que sirvan para mantener la posición y la forma.
- Diseño de mezclas y dependiendo de la complejidad del vaciado.

- Se debe haber pedido con anterioridad todo el refuerzo requerido basado en los planos estructurales.
  - Las formaletas deben estar en buen estado, ser de buena calidad y deben quedar lo suficientemente ajustadas de modo que no permitan que la mezcla se escape.
- 1.2 Ubicación de refuerzo: Se debe analizar que el refuerzo que se instalo en la placa es el que se especifica en el despiece de los planos estructurales, además que cumpla con condiciones tales como que la parrilla superior este separada de la parrilla inferior y para esto la tubería de la instalaciones eléctricas sirven de puente, también que el amarre del refuerzo sea el correcto para que cumpla con las condiciones establecidas.



- 1.3 Niveles superiores: Se revisa que los niveles superiores estén marcados, los cuales servirán de referencia para que después del vaciado del concreto se haga la nivelación superior de la placa con respecto a estos niveles marcados. Y de esta forma evitar acumulación de errores.



1.4 Niveles inferiores: Igual que en los niveles superiores, la marcación de los niveles inferiores servirá para controlar el asentamiento que se puede presentar durante y después del vaciado de la placa, de esta forma se puede estar controlando que la parte inferior de la placa quede a nivel.

1.5 Pruebas hidrosanitarias: Se les realiza una prueba de presión para descartar filtraciones en las tuberías que van a quedar dentro de la placa y así evitar reparaciones mas adelante.

1.6 Desencofrado: Las formaletas deben retirarse de tal manera que no afecten la seguridad ni el funcionamiento futuro de la estructura. El concreto que se expone al retirar la formaleta debe tener suficiente resistencia para que no se vea afectado por ello.

## 2 Chequeo de muros

### 2.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar acabo este procedimiento son:

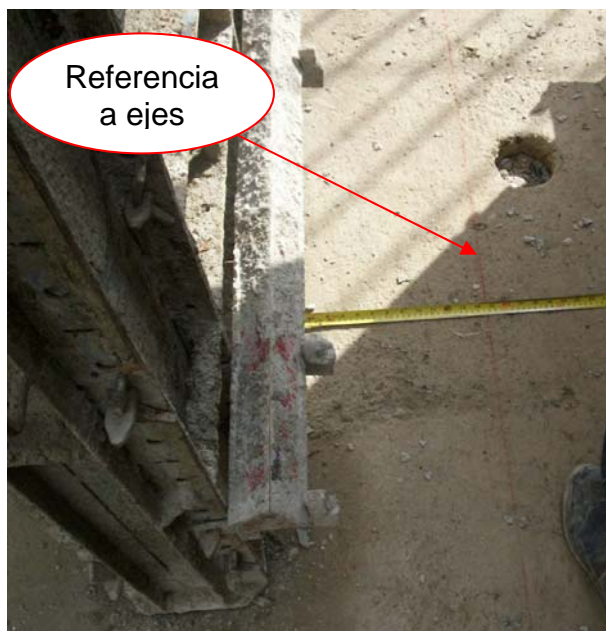
- Seleccionar el tipo de formaleta a utilizar, permanente o reutilizable (Tipo mano portable o tipo túnel), tanto como su material (Aluminio, metal, madera, etc.).
- En caso de seleccionar formaleta reutilizable tener en cuenta la duración o número de usos de los paneles que es función del material, manejo en obra y el tipo de concreto.
- Antes de seleccionar la formaleta se debe definir el tipo de acabado que se requiere. En caso de que sean muros de fachada podemos tener un acabado liso o con texturas.
- Se debe hacer una capacitación inicial del personal en el manejo de la formaleta y aprovechamiento de la mano de obra no especializada.
- Se debe estudiar si es adecuada la compra o el alquiler de equipos y formaleta, teniendo en cuenta la manejabilidad del tiempo y

- Se debe contar con los planos de encofrado, donde se especifiquen las dimensiones de la formaletería y la ubicación de los diferentes paneles, tapas u otros accesorios necesarios, vanos, etc.
- Debe estar vaciada la losa sobre la cual se vaciarán los muros.
- Se deben marcar los muros con base en los ejes trazados sobre la losa. Se deben trazar líneas auxiliares a cada muro paralelas a éstos a distancias estandarizadas para el chequeo antes y después del vaciado. No se debe tomar como parámetro de marcación de los muros los plomos de los pisos anteriores por la posible acumulación de errores.
- Se debe haber pedido con anterioridad el refuerzo de los muros. Tanto como las barras como las mallas. Y éstas deben estar instaladas.
- En lo posible se debe procurar que el refuerzo de los muros sea en mallas electro soldadas para buscar la reducción de desperdicios y agilizar la colocación del refuerzo, todo esto con un previo análisis de lo más adecuado para la obra.
- Deben estar fijadas y protegidas las canalizaciones eléctricas y las instalaciones hidrosanitarias. Se debe tener especial cuidado en el sellado y amarrado de cajas eléctricas para que no se introduzca la lechada dentro de éstas. Dentro del diseño eléctrico e hidrosanitario se deben evitar al máximo (ojala no existan) recorridos de tubería en el sentido del muro porque estos son potenciales hormigueros o puntos de falla de las canalizaciones o instalaciones hidrosanitarias.
- Se debe chequear el estado de la formaleta para garantizar un acabado y vaciado correctos.

2.2 Plomo: Consiste en llevar un plomada a la parte superior del muro y dejar que descuelgue, seguidamente se toma la distancia del muro a la pita que tiene la plomada a diferentes alturas del muro y esta distancia tiene que ser igual, de esta forma se puede decir que el muro esta aplomado. Se debe garantizar la linealidad de los muros en conjunto, es decir, en elementos como fachadas o muros interrumpidos por vanos, los hilos se extenderán de la esquina de un muro a la esquina del otro. Después de vaciados los muros se deben revisar nuevamente los plomos y su alineamiento.



2.3 Referencia a ejes: Antes de armar los muros se trazan referencias con respecto a los ejes, después de poner la formaleta se mide la distancia en diferentes puntos de la cara del muro con respecto a las referencias que se marcaron y estas distancia deben ser iguales en todos los puntos tomados, esta revisión se hace por todas las caras del muro.



2.4 Ajuste de formaletas: Revisar que los ajustes de la formaleta tales como cuñas, alineadores y caballos estén en el sitio y de la forma correcta

como corresponde, para que la formaleta no se presente un desajuste al momento en que se estén fundiendo los muros.



2.5 Limpieza de la zona: Se debe inspeccionar que la zona donde están ubicados los muros cuente con la limpieza adecuada, para que el concreto que caiga no quede totalmente en desperdicio sino que se pueda reutilizar para la nivelación de los muros.



2.6 Desencofrado: Al día siguiente se procede a retirar las tapas recuperando los pines y las cuñas. Se debe hacer una lista de chequeo de equipos y herramientas que el almacén debe estar controlando. Se debe evitar dejar la formaleta armada mucho tiempo para impedir la evaporación o lavado del desmoldante, lo que puede generar daños en la formaleta o dificultad al desencofrar. Después de vaciados los muros se procederá a resanar las zonas de los muros donde se presenta pérdida de lechada.

### 3 Chequeo de preparación y vaciado del concreto

#### 3.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Solicitar EL diseño de mezclas para los materiales a utilizar en la obra y las resistencias requeridas.

- El concreto debe tener una manejabilidad y una consistencia adecuadas para que la mezcla fluya fácilmente dentro de las formaletas y alrededor del refuerzo, sin segregación ni exudación excesiva.
- Cuando se usen diferentes materiales para diversas partes de la obra, cada combinación debe estudiarse separadamente.
- Como mínimo se deben sacar 6 cilindros por muestra: 2 para fallar a los 7 días, 2 a los 28 días y 2 como testigos para fallar a los 56 días en caso de presentarse algún problema de resistencias. Pueden obviarse los cilindros a 7 días cuando la producción del concreto se haya estabilizado, las resistencias a 28 días estén cumpliendo y no se cambien los materiales.
- Se deben separar y marcar los coches que se utilizarán para medir los materiales. Sólo podrán usarse para cargar el material para el cual se han marcado.
- Designar el líder de planta.

3.2 Verificación del estado de los equipos y los materiales: el funcionamiento de las concretadoras deberá revisarse en el proceso. Los operadores al observar alguna anomalía deben informar de inmediato al residente de la obra.

3.3 Verificación de agregados: se realizará una inspección visual en cuanto a limpieza, segregación y tamaños máximos.

3.4 Se verificará que el cemento no esté grumoso

3.5 Control de humedad de la arena: deberá hacerse mínimo dos veces al día.

3.6 Para la preparación del concreto en obra debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Los concretos deben prepararse en mezcladora y ésta debe ser aprobada por el interventor de la obra.
- La mezcladora debe ser operada a la velocidad recomendada por el fabricante.
- El mezclado debe continuarse por lo menos durante un minuto y medio después de que todos los materiales estén en la mezcladora para conseguir una mezcla íntegra y homogénea de los distintos componentes.



#### 4 Chequeo de escaleras en concreto

##### 4.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Se debe tener ejecutada la viga o losa de fundación, o losa de entepiso de la cual va a comenzar la escalera con los hierros de arranque embebidos en el concreto.
- Se debe tener vaciada la losa de entepiso con el refuerzo de llegada embebido en el concreto.
- Se deben verificar las medidas del vano.

- Esta actividad requiere de alta precisión en la toma de niveles entre el punto de partida y de llegada de la escala para lograr una repartición exacta de huellas y contra-huellas.
  - Antes del vaciado de las escaleras, debe considerarse el acabado final de la escala para definir los niveles de vaciado, superficie de adherencia o la necesidad de embeber elementos que sirvan para la posterior fijación de dicho acabado.
- 4.2 Trazado de la escala: Una vez rectificadas los niveles de piso acabado que se tienen que cumplir a la partida y a la llegada de la escalera, con base en el plano arquitectónico se hace una repartición de huellas y contra-huellas de manera precisa. Esta repartición se marca sobre los muros laterales o encofrado.
- 4.3 Armada de la escala: Con base en los niveles definidos con anterioridad, se extiende un hilo que sirve de guía para la colocación de la tapa de fondo de la escala, que va a estar debidamente apoyada sobre tacos metálicos o de madera. Luego se procede a la aplicación de un desencofrante que permita el fácil retiro de la formaleta después de haber ejecutado el vaciado. Posteriormente se procede a la colocación del hierro de acuerdo con las especificaciones del plano estructural. Una vez se ha colocado el hierro se tapa lateralmente la escala y se colocan las tapas para los peldaños debidamente niveladas y aplomadas coincidiendo con los trazos iniciales. Luego se retaca y arriostra bien el armazón para evitar problemas durante el vaciado.
- 4.4 Vaciado del concreto: Durante el vaciado del concreto debe hacerse un buen vibrado para garantizar uniformidad y resistencia. Los peldaños se recorrerán con la herramienta apropiada para dar la textura que se requiera según el tipo de acabado final. En caso de ser necesario, se dejarán embebidos elementos de fijación exigidos por los diseñadores estructural o arquitectónico.
- 4.5 Revisión final: Deberán verificarse los niveles de trazado y vaciado, las medidas del vano y de cada uno de los tramos de la escala, las medidas de las huellas y las contra-huellas, los plomos, el retaque y arriostramiento del encofrado, los recubrimientos del acero de refuerzo, y el curado del elemento.
- 5 Chequeo de nivelación de pisos
- 5.1 Actividades antecesoras:
- Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:
- Construcción y chequeo de las redes hidrosanitarias.
  - Construcción y chequeo de entresuelo y recebo (para el caso de primeros niveles y no tener losa de fundación)
  - Construcción de redes eléctricas, telefónicas, televisión, etc.
  - Construcción y chequeo de redes de gas.
  - Impermeabilización si se van a colocar pisos en madera, madera laminada, baldosa o mármol en primeros pisos.

- 5.2 Dosificación del material: Revisar que el mortero cuente con las cantidades indicadas de los diferentes materiales, además deben estar bien mezclados entre si.
- 5.3 Marcación de niveles: Se deben marcar niveles que sirvan de referencia para que la altura del mortero sea igual en todas las zonas donde se este realizando este proceso.
- 5.4 Altura de mortero: Dependiendo del tipo de piso que se vaya a colocar ya sea alfombra, enchape o madera, se debe tener en cuenta la altura a la que debe quedar ya que van a ver zonas en las que se tendrán que unir dos tipos de pisos diferentes y como estos pueden tener espesores diferentes se tendrá que jugar con la altura del piso de nivelación para que la altura final del piso sea igual. De igual forma se deberá tener en cuenta la textura de acabado que se le va a dar al piso.
- 5.5 Boquillera: Se debe comprobar que el piso quede a boquillera, esto se hace para rectificar que la nivelación del piso este a escuadra y de esta forma se asegura que al colocar el piso este vaya a cuadrar bien. También revisar las dilataciones que deben quedar contra las paredes de forma perimetral.



## 6 Chequeo de mampostería interna

### 6.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar acabo este procedimiento son:

- Los muros se ejecutarán de acuerdo con los diseños, secciones, longitudes y espesores especificados en los planos o con las instrucciones del interventor de la obra.

- Antes de iniciar la construcción de los muros se harán los trazos iniciales teniendo especial cuidado en demarcar los vanos para puertas y ventanas y considerando además detalles como revoques, enchapes, incrustaciones, rejas y otros.
  - Los ladrillos y chapas deberán ser bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas y resquebrajaduras.
  - Al recibir el material en la obra se buscará siempre que quedé lo más cercano posible al sitio de trabajo. El material se descargará sobre estibas o teleras.
  - Esta actividad tiene un riesgo especial debido a la altura a la que a veces se trabaja. Para reducirlo, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones de los encargados de seguridad industrial de la empresa y las normas internas establecidas para cada caso.
  - En época de lluvia, se debe tapar con un plástico los muros en ejecución al terminar las jornadas diarias para evitar la penetración de agua.
- 6.2 Dosificación del material: Revisar que el mortero cuente con las dosificaciones indicadas para los diferentes materiales, además deben estar bien mezclados entre si.
- 6.3 Espesor de la pega: El espesor de la pega debe ser aproximadamente de 1 cm. El cual debe ser igual tanto en la pega horizontal como en la vertical para que de esta forma los esfuerzos que este va a revisar se reparta en formas iguales y evitar las fisuras.
- 6.4 Modulación: La mampostería debe cumplir con la modulación necesaria para que se cumplan las dimensiones de mampostería que se requerían según lo especifiquen los diseños en planos. Para esto una vez se realiza la localización de los ejes de la estructura, se verifican los bordes de losa y se procede a realizar la repartición de la primera hilada (marcación). Esta repartición se realiza colocando las piezas sin pegarlas en la posición definitiva y teniendo en cuenta el espesor de las pegas.





6.5 Boquillera: Se revisa boquillera analizando que no hayan vacíos en las uniones de los bloques, garantizando que el mortero llene las cajas. La superficie deberá ser limpiada repetidas veces con una espuma impregnada de agua limpia para evitar manchas de mayor dificultad en el lavado.



## 7 Chequeo de mampostería externa

### 7.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar acabo este procedimiento son:

- Se deben revisar las actividades antecesoras nombras anteriormente en el proceso de mampostería interna.

- La cara más importante en todo muro será aquella por la cual se coloquen, aplomen, hilen o nivelen las piezas.
- Los antepechos descubiertos de las terrazas deben protegerse de la humedad con plástico o vaciar rápidamente los lagrimales.

#### Muros en fachada

- Vaciado de columnas de primeros niveles.
- Desencofrado de losas.
- Definición de niveles.

#### Enchape en fachada

- Deberá colocarse un ángulo de soporte con dimensiones mínimas de 1"x1/8" ó 25 mm x 3.0 mm máximo cada dos losas. Deberá ser galvanizado o por lo menos pintado con anticorrosivo antes de ser instalado. El tamaño del ángulo debe verificarse para el espesor del enchape, de forma tal que la chapa quede correctamente apoyada. Los ángulos se fijarán mediante anclajes de diámetro mínimo ¼" con una separación máxima de 50 cm. En caso de fijarse con epóxico, deberán anclarse mínimo 9 cm. En bordes de losa, cuando hay muro inferior, no se considera necesario instalar ángulos de soporte ni malla de refuerzo.
- Fijación de malla de refuerzo: si es metálica se utilizará una malla con alambre de 4 mm de diámetro y separación en ambos sentidos de 25 cm, que será la responsable de controlar la retracción del mortero. Preferiblemente se utilizará malla plástica para revoque de 1 cm x 1 cm.

7.2 Repartición: En los muros de fachada una vez se realiza la localización de los ejes de la estructura, se verifican los bordes de losa y se procede a realizar la repartición de la primera hilada (marcación). Esta repartición se realiza colocando las piezas sin pegarlas en la posición definitiva y teniendo en cuenta el espesor de las pegadas. Una vez hecha la repartición se procede a colocar los madrineros. En el sentido vertical se debe conocer el detalle que se va a realizar en el borde de losa y también se debe hacer una repartición previa. Esta se realiza con la ayuda de un cordal del cual se fijan los hilos que servirán de guía para nivelar las hiladas. En los enchapes sobre muros en concreto se bajarán los plomos de la fachada y se realizará la repartición de la pega.

7.3 Colocación: Al comenzar la pega de las unidades, debe seleccionarse el material buscando la mejor cara para pegarla en el lado externo (el de fachada). Al terminar la pega del muro debe procederse inmediatamente a la limpieza de la cara que va a quedar a la vista, para evitar que los restos de mortero lo manchen. Debido a la poca uniformidad en las dimensiones de los ladrillos, la pega de las unidades puede hacerse de dos formas:

- Manteniendo la verticalidad de las trabas: se hace respetando el plomo de las pegadas verticales, por lo cual su espesor es variable.
- Respetando el espesor de las pegadas: para este caso se pueden desplazar un poco las trabas.

Para las chapas sobre muros en concreto la colocación de la chapa se estampará de abajo hacia arriba siendo muy cuidadosos en la modulación. La malla deberá traslaparse correctamente. Su instalación debe garantizar que la mezcla penetre entre ella y la columna o pantalla.

#### 7.4 Uniones de piezas:

- Dejar en las hiladas siguientes trabas con los muros a cambiar de dirección.
- En caso de tener que unir con muros de piezas con diferentes dimensiones, deberá proporcionárseles una traba física a las piezas. En caso tal de no ser posible, se usarán conectores en alambón de 4 mm cada 40 cm aproximadamente. Estos conectores deben figurarse cerrados (en forma de estribo).

En las chapas en muros en concreto al llegar al siguiente ángulo de apoyo, se deben hacer los cortes necesarios para garantizar el buen funcionamiento de la junta. Idealmente, se deberá aplicar un sellante elástico en la ranura de la junta.

7.5 Revite en la cara a la vista: El mortero de revite será el mismo mortero de pega a excepción de las casas y los dos primeros niveles de los edificios, donde se hará con arena de revoque, cementos y aditivos retenedores de agua. Deberá ser preparado en la obra con una sola dosificación para mantener la uniformidad de las fachadas. Se debe garantizar que el mortero llene completamente las cajas y que el revite no sea muy delgado. El material sobrante debe ser retirado completamente. La superficie deberá ser limpiada repetidas veces con una espuma impregnada de agua limpia para evitar manchas de mayor dificultad en el lavado.



## 8 Chequeo de elementos no estructurales

### 8.1 Actividades antecesoras:

- Vaciado de elementos de apoyo horizontal (vigas de amarre, vigas de fundación, losas aéreas, etc.)

8.2 Ubicación de elementos no estructurales: Se revisa que en los lugares donde se requiera elementos no estructurales cuente con estos según los planos del calculista.

8.3 Refuerzo requerido: El refuerzo ubicado debe ser el especificado en los planos según el diseño. Se tendrá la precaución de dejar los estribos de la dovela en cada una de las pegas o en los puntos donde se indique en los planos estructurales.

Fijación de muros: Las fachadas serán amarradas colocando dovela en varilla de 3/8" en los siguientes puntos:

- Contra las columnas
- A ambos lados de vanos de ventanas
- Al extremo de muros que no rematan contra otro muro o elemento que no amarre
- Cada 1.5 m de espaciamiento máximo

8.4 Traslapo y amarres: Los refuerzos deben estar anclados correctamente a los muros, tener el traslapeo correcto entre ellos y tener un amarre para que cumplan con su función.

8.5 Fundida interna: Es muy importante rectificar que los elementos no estructurales estén totalmente fundidos, para esto se limpia primero el interior asegurando que el mortero con el que se va a fundir baje totalmente, para esto se deja un hueco en la parte inferior del objeto a fundir y mirar que el mortero baje y también se va golpeando constantemente.



## 9 Chequeo de armado y vaciado de dovelas

### 9.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Diseño estructural, en el que se especifique características del concreto y del refuerzo a utilizar.
- Vaciado de elementos de apoyo horizontal (vigas de amarre, vigas de fundación, losas aéreas, etc.)
- Colocación de refuerzo longitudinal de las dovelas que debe quedar embebido en los elementos horizontales de apoyo.
- Deben seguirse todas las recomendaciones del diseñador estructural de la obra.

9.2 Colocación acero de refuerzo: Se debe colocar tanto el refuerzo transversal como el longitudinal. Se deberán tener en cuenta diámetros, longitudes, espaciamientos y posición. Para las dovelas formaleteadas el refuerzo se armará primero y luego se colocará en su posición final. Para dovelas en elementos de perforación vertical, se irá armando a medida que se levanta el muro. La revisión del acero colocado la hará el maestro de mampostería y/o el residente con base en los planos estructurales.

9.3 Colocación formaleta: Dependiendo del tipo de dovela se considerará lo siguiente:

Para el caso de dovelas vaciadas se utilizará madera, la cual deberá estar limpia y pre-humedecida. Cuando se utilicen elementos de perforación vertical, se deberá abrir una ventana de inspección en el bloque de abajo para verificar que la mezcla copó todas las celdas. Además se deberá tener presente colocar el acero de refuerzo a medida que se levanta el muro.

9.4 Vaciado del concreto: Se hará de acuerdo con el procedimiento técnico Preparación y vaciado de concreto. La dovela debe quedar completamente llena y deberá darse un buen vibrado para que no queden hormigueros. Debido a las pequeñas dimensiones de la dovela, el vibrado deberá hacerse golpeando la formaleta o las piezas de mampostería con un martillo de caucho.

9.5 Desencofrado: Para el caso dovelas vaciadas. La formaleta se retirará una vez haya transcurrido un tiempo mínimo de 24 horas.

9.6 Curado: Para dovelas formaleteadas, éstas se mantendrán húmedas mojándolas permanentemente con manguera.

## 10 Vaciado de lagrimales

### 10.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Muros enrasados.
- Vaciado de vigas de amarre aéreas.
- Tener los niveles completamente definidos.
- Diseño arquitectónico completo.

- Antes de iniciar la actividad se debe limpiar muy bien la superficie sobre la cual se vaciará el lagrimal. La superficie de las vigas o de los muros debe estar perfectamente niveladas.
  - Antes de comenzar el vaciado deben haberse definido los siguientes puntos: cortagoteras y diseño de la formaleta (para ésta debe estimarse el número de usos, la facilidad para vaciar y desencofrar, la forma de asegurarla y soportarla, el tipo de acabado que se desea provea, etc.)
- 10.2 Colocación y aseguramiento de la formaleta: Antes de colocarla, se debe proteger empleando desmoldantes y pintándola preferiblemente con una pintura a base de caucho. Al asegurarla se debe tener cuidado de que al colocar los soportes no se dañen los ladrillos de fachada. Según el tamaño del elemento se puede perforar la pega (que se resana en el momento del desencofrado) o emplear elementos externos como tacos metálicos. Los soportes pueden ser en madera o fabricar pie de amigos metálicos.
- 10.3 Colocación del refuerzo: Luego se colocará un armazón de acero (con varillas de ¼" o malla electrosoldada cortada en franjas) para garantizar la rigidez del elemento y evitar retracciones en el concreto. Al lagrimal se le deben hacer juntas de dilatación cada metro empleando varillas de aluminio embebidas o haciendo cortes luego de haber sido vaciado.
- 10.4 Vaciado: Durante el vaciado se debe garantizar que la lechada no se riegue sobre los muros, en caso de que esto suceda se debe limpiar inmediatamente. El vibrado debe realizarse continuo y con cuidado para no dañar la formaleta. Si se presentan juntas estructurales en la estructura o en la mampostería, estas se deben respetar en el lagrimal.
- 10.5 El desencofrado: Debe realizarse al día siguiente, teniendo cuidado de no desbordar el lagrimal. Siempre se debe verificar que los cortagoteras queden sin imperfecciones, de estos depende que la fachada no se manche posteriormente.
- 10.6 Acabados: Los poros que quedan en la superficie se resanaran con una lechada de cemento, aplicada con brocha. Después que esta lechada seque se pule la superficie con lija. Una vez se tienen acabadas las fachadas y los demás detalles, se puede dar una mano de pintura color concreto al lagrimal. El lagrimal debe tener un buen curado para evitar retracciones. Podrá curarse con productos retenedores de humedad aplicados a la superficie o manteniéndolo húmedo mojando el elemento por lo menos 2 veces al día.

## 11 Chequeo de armado y vaciado de columnas

### 11.1 Actividades antecesoras:

Antes del inicio de la actividad se deben prever los siguientes aspectos:

- Tener definida la cota final de vaciado.

- Tener claro el tipo de acabado requerido en las especificaciones del elemento para definir correctamente la clase de formaleta a utilizar.
  - Tener clasificada y separada cada juego de formaleta y en la cantidad necesaria para desarrollar la actividad.
  - Tener en cuenta la ubicación del elemento para definir los medios de transporte horizontal y vertical.
  - Tener claridad en la resistencia del concreto a utilizar.
  - Para cada vaciado de columnas debe existir una muestra de cilindros
- 11.2 Ubicación refuerzo: Se debe revisar que la ubicación y la cantidad de refuerzo sea el especificado por el diseño, además chequear que cuente con el recubrimiento indicado también por los diseños. Para el refuerzo longitudinal deben revisarse diámetros, traslapos, longitudes y posiciones. Para el refuerzo transversal se verificarán diámetros y espaciamientos.



- 11.3 Plomo: Se debe chequear que la distancia a lo largo de las caras de la columna a las referencias trazadas con anterioridad sean iguales antes y después del vaciado. Es importante en este chequeo revisar que las alturas entre pisos sean las establecidas.



- 11.4 Ejes: Se chequea que el centro de la columna este ubicada en los ejes correspondientes al diseño, y depuse de armada la formaleta se toma la distancia de los ejes a las referencias trazadas con anterioridad y estas distancia debe ser igual en todos los puntos tomados.
- 11.5 Vaciado: Para el vaciado de columnas así como se a mencionado anteriormente se debe tener observación en el concreto que se va a utilizar ya que debe estar diseñado con la resistencia especificada, y durante todo el vaciado se debe estar realizando la vibración tanto con vibrador como con chapulín para lograr que los agregados queden bien distribuidos.



11.6 Curado: Una vez la mezcla haya fraguado se procederá a mantenerla húmeda, debido a las condiciones climáticas que se presentan en la ciudad de Bogotá, el curado se revisa asegurándonos que se este cubriendo la columna con un costal y se le estará rociando agua constantemente.

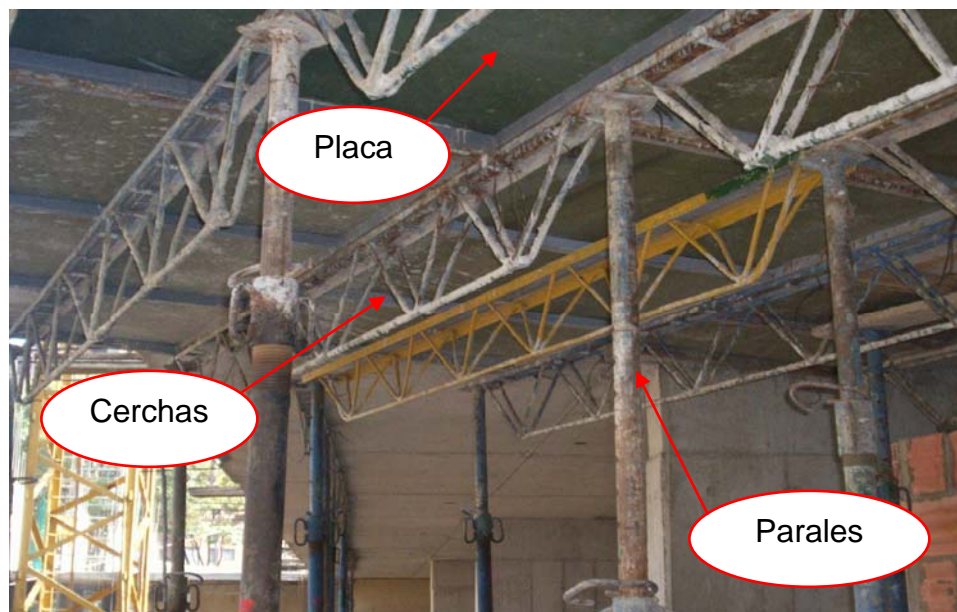
## 12 Chequeo de losa post tensada

### 12.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras al igual de los cuidados que se mencionaron anteriormente en el chequeo de losas para llevar a cabo este procedimiento son:

- Elementos de soporte vertical ejecutados. Si son columnas o muros deben estar vaciados y desencofrados.
- Diseño de mezclas y dependiendo de la complejidad del vaciado, diseño de la obra falsa.
- Se debe haber pedido con anterioridad todo el refuerzo requerido basados en los planos estructurales, al igual que el resto de los materiales; incluyendo el cable para el post tensado.

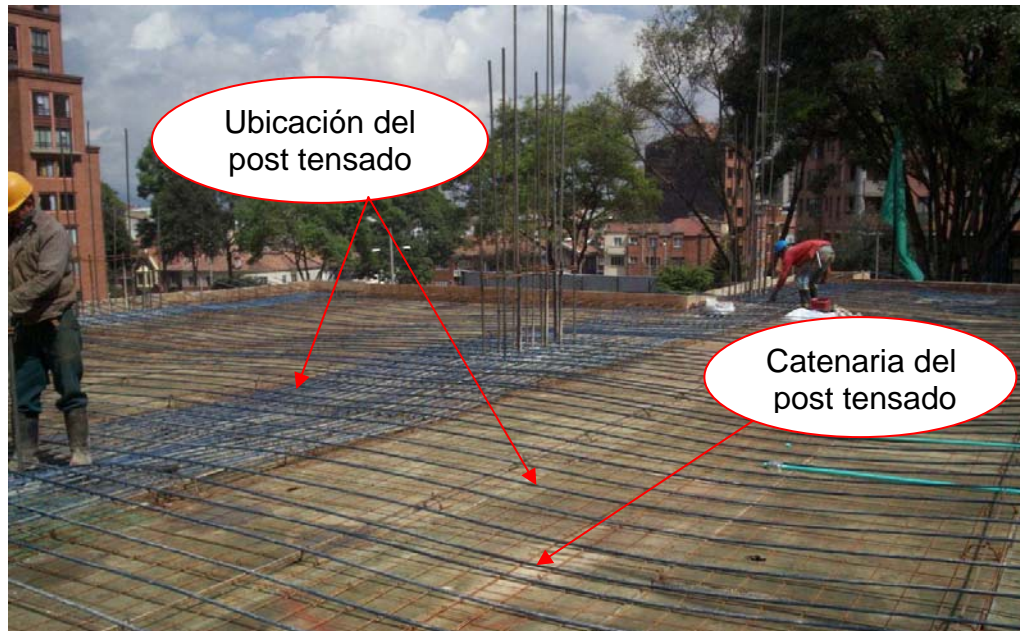
12.2 Armadura: Se debe asegurar que las placa cuente con refuerzo inferior que consiste en un sistema de armadura que consta de párales, cerchas y crucetas, las cuales son las encargadas de resistir el peso de la formaleta y el concreto durante la fundida hasta que el concreto alcancé la resistencia suficiente para poder resistir su propia carga, además de asegurarnos que se encuentre la suficiente armadura para resistir dicha carga, también debemos rectificar que se encuentren amarradas de la forma correcta y con los elementos correspondientes.



12.3 Nivel: Se verifica que los niveles superiores e inferiores estén marcados, los cuales servirán de referencia para que después y

durante del vaciado del concreto se haga la nivelación de la placa con respecto a estos niveles marcados.

- 12.4 Ubicación Hierro: Se debe analizar que el refuerzo que se instalo en la placa es el que se especifica en el despiece de los planos estructurales, además que el cable pos tensado cuente con las catenarías requeridas para que este sistema sea funcional y se ubica de tal forma como se especifica por el calculista en los planos.



- 12.5 Vaciado: Para el vaciado se debe verificar que el concreto que se va a utilizar este diseñado con la resistencia especificada, y una buena vibración durante el vaciado.
- 12.6 Esmaltado: Después del afinado de piso a boquillera con respecto a los niveles, se debe controlar que se le realicé un esmaltado a la placa por medio de helicóptero que le darán a la superficie una mejor textura y lisura.
- 12.7 Post Tensado: Para realizar el tensado a los cables se debe comprobar por medio de las pruebas de cilindros que la resistencia del concreto ya este superior a un 80%, de este modo se proceden a tensionar los cables con el equipo y personal especializado dentro de este medio. Cualquier irregularidad que presente la placa antes de ser tensionada debe consultársele al calculista.

### 13 Chequeo de entresuelo y recebo compactado

#### 13.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Construcción de las vigas de amarre y de fundación.
- Colocación de redes hidrosanitarias.
- Impermeabilizaciones.

- Realización de llenos compactados.
- 13.2 Especificaciones de la piedra y el recebo: Se debe inspeccionar que el recebo que es traído de las canteras sea el especificado en los diseños y que el diámetro de las piedras para el entresuelo sea el correcto.
- 13.3 Estado del terreno: Se debe examina que el terreno natural se encuentre seco y perfilado, para colocar el entresuelo y el recebo.
- 13.4 Espesor de capas: Se coloca el entresuelo según la dimensión especificada, y para llenar los vacíos de las piedras del entresuelo se realiza la colocación del recebo que se realiza por capas, de esta manera tenemos que estar chequeando que estas capas se realicen según las especificaciones del diseño (en este caso 5 cm.) y cada capa se ira compactando.
- 13.5 Niveles: Se deben trazar con anterioridad niveles de referencia los cuales nos servirán para que la altura a la que esta quedando el recebo sea constante en toda la superficie.
- 13.6 Compactación: La compactación se realizara por medio de canguro o rana en estos casos, al final se debe garantizar que el alistado de piso sea una superficie lisa y que se encuentre sellada, ya que de esta forma se evitara que el recebo absorba agua.



#### 14 Chequeo para la construcción de filtros

##### 14.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Análisis del diseño y drenaje.

- Análisis y adopción de las medidas de protección y seguridad necesarias para impedir el deterioro de las construcciones aledañas por derrumbes o asentamientos del terreno y registro del estado en que se encuentran para facilitar la solución de posibles reclamaciones por daños.
  - Localización, trazado y definición de niveles de excavación hasta el estrato portante.
  - Drenaje: esta compuesto por un geotextil no tejido, que cumple la función de filtro y dentro del cual se colocará material poroso que puede ser grava con granulometría entre ½” y 4”, se recomienda 1 ½”.
- 14.2 Dimensión de excavación: El ancho y la profundidad de la excavación que debe realizar debe ser la especificada en los planos. Toda materia vegetal presente deberá removerse.
- 14.3 Ubicación de elementos: Se debe controlar que la ubicación de los materiales sea las correctas, de esta forma se coloca el geotextil, después una capa de grava, seguido la manguera que es la encargada de llevar el agua hasta las cajas de inspección, otra capa de gravas y por último se realiza un amarre.
- 14.4 Desniveles: Este chequeo consiste en observar que el terreno por donde se encuentra los filtros cuenten con las especificaciones de empinamiento requeridas.
- 14.5 Tipo de grava: Se debe garantizar con el chequeo del tipo de grava, que esta no sea fina y que sea tanto redonda como gruesa, para evitar que tape las tuberías.



## 15 Chequeo de cajas de inspección

### 15.1 Actividades antecesoras:

Las actividades Antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Conocer la cota de descole de la casa o edificio o haber construido la red.
  - Construcción de redes de alcantarillado
  - Construcción de domiciliarias
  - Excavación de brechas
  - Debe haberse hecho la excavación para la caja e instalado la tubería de la acometida instalada.
- 15.2 Tipo de material: Para realizar la caja de inspección por su constante contacto al agua se debe garantizar que el material utilizado no se desintegre con el agua, en este caso se utiliza un ladrillo cocido y macizo.
- 15.3 Piso: El fondo de las cajas de inspección deben presentar un piso con pendiente, el cual asegure que el agua que llegue a estos pueda se evacuada hasta el pozo eyector y no se almacene en este.
- 15.4 Tapa caja de inspección: Ya que las cajas de inspección normalmente quedan ubicados en sitios donde después se va a transitar ya sean parqueaderos, depósitos o zonas comunes, debes asegurarnos por medio de revisiones que las tapas que estas llevan queden incrustadas y a nivel del piso.
- 15.5 Pañete: Para darle una mejor consistencia al ladrillote o tipo de material que se utilice para realizar la caja de inspección, se debe aplicar una capa de pañete, así dará mas estabilidad y duración a la caja de inspección.





## 16 Chequeo de un pozo eyector

### 16.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Explanación del terreno
- Trazado de la llegada de la tubería
- Marcación de cortes por topografía
- Excavación de brechas
- Entibado y nivelación del terreno

16.2 Ubicación hierro: El revisar que el hierro que sirva de refuerzo para el pozo eyector sea el especificado por el diseño.

16.3 Ubicación desarenador: Se debe garantizar que exista y que la ubicación del desarenador sea la correcta para evitar que las partículas de mayor tamaño lleguen al pozo eyector.

16.4 Dimensiones: Las dimensión y el tipo de pozo eyector deben ser la diseñada dependiendo de la magnitud de la obra que se va a realizar y el tipo de aguas a tratar en el proyecto cuando empiece a funcionar, así como la cantidad de bombas requeridas para la evacuación de las aguas.

16.5 Vaciado de concreto: Para el vaciado de concreto verificar que el concreto que se va a utilizar esta diseñado con la resistencia especificada, y durante todo el vaciado se debe estar realizando la vibración tanto con vibrador.



## 17 Chequeo para la construcción de canalizaciones enterradas

### 17.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Ejecución del movimiento de tierra
- Construcción de las redes externas y domiciliarias de acueducto, aguas negras y aguas lluvias.
- Ejecución de la red de gas en forma paralela.
- Tener revisados y aprobados los planos por Empresas Públicas Municipales.
- Definir la ubicación de las redes con relación a las redes de gas, aguas negras, aguas lluvias y acueducto, cumpliendo con las distancias mínimas especificadas entre redes.

17.2 Excavación: La excavación debe contar con las dimensiones diseñadas, las cuales se basan en el tipo de canalización que se van a trabajar (Tubo alfajor de 6" corrugado).



- 17.3 Desniveles: A lo largo de las canalizaciones de debe examinar que el terreno cuente con porcentajes de desniveles para lograr una mejor fluidez del agua.
- 17.4 Ubicación elementos: Se debe verificar que antes y después de colocación de la tubería se le debe agregar una capa de arena para evitar que los materiales que después se encuentren en el terreno partan la tubería.



- 17.5 Compactación: Se realiza una compactación para asegurar la tubería y poder lograr un alistado de piso liso.

## 18 Chequeo para la colocación cordones prefabricados

### 18.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Para la colocación de los cordones, deben haberse colocado la sub-base y la base granular.
- Antes de comenzar la colocación de los cordones se debe haber explanado y nivelado el terreno y, haber colocado el afirmado.
- Se debe tener en cuenta que la resistencia del concreto de los cordones será de  $210 \text{ kgf/cm}^2$  a 28 días.
- La altura del cordón debe ser de 20.0 cm en las vías principales y de 5.0 cm en el acceso a las viviendas. En las esquinas respetar el acceso para minusvalidos.

- 18.2 Excavación y nivelación: Esta actividad será realizada por un oficial y un ayudante, los cuales serán supervisados por el maestro de urbanismo de la empresa. La excavación y la nivelación se hará de acuerdo a las cotas indicadas por topografía para la colocación del cordón.
- 18.3 Colocación del cordón: Esta actividad será realizada por un oficial y un ayudante y supervisada por el maestro de urbanismo de la empresa. Primero se colocan los hilos para alinear el cordón. Si las piezas prefabricadas no son lo suficientemente uniformes, se colocan alineados con el hilo externo (el que da a la vía). Una vez colocados los hilos, se extiende una base de mortero. La separación máxima entre elementos será de 1.5 cm, la cual se rellenará con mortero.
- 18.4 Lleno contra el cordón: Después de 24 horas de colocados, se llenará con material proveniente de la excavación el lado interno de los cordones, lleno que a su vez servirá de apoyo para el andén que será vaciado posteriormente.

## 19 Chequeo para la colocación de adoquines en concreto y arcilla

### 19.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Colocación y verificación del correcto funcionamiento de las redes de acueducto, alcantarillado, gas, energía, teléfono y demás canalizaciones enterradas.
- Colocación de la base granular, o en su defecto un concreto pobre.
- Colocación de cordones prefabricados, que a su vez van a servir para el confinamiento de los adoquines.
- El adoquín de concreto a utilizar será de 6.0 cm para tránsito peatonal y de 8.0 cm para tránsito vehicular. En arcilla de acuerdo a los requisitos específicos de la obra o del ente regulador.
- Al proveedor de los adoquines se le exigirá que éstos cumplan con lo establecido en la norma ICONTEC 2017.
- La arena que se utilice para conformar la capa sobre la cual se colocarán los adoquines, estará libre de materia orgánica, mica, contaminantes y tendrá una granulometría continua.
- No se permitirá colocar adoquines sobre capas de arena extendidas el día anterior o que le haya caído lluvia.
- En zonas con pendiente o peraltes bien definidos, la colocación de los adoquines se hará de abajo hacia arriba.

19.2 Preparación del terreno: Una vez se vaya a empezar a colocar la capa de arena que va a soportar los adoquines, la base granular deberá ser barrida para evitar que haya contaminación con los materiales descritos anteriormente.

19.3 Colocación de la arena: La arena será colocada con un espesor uniforme en toda el área. Se utilizarán tres reglas: dos a modo de riel puesta directamente sobre la base granular, y otra para enrasar la arena previamente distribuida entre los rieles. La capa de arena ya

conformada no sufrirá ningún proceso de compactación localizada, para garantizar una densidad uniforme.

- 19.4 Adoquinado: Los adoquines se colocarán sobre la arena ya enrasada quedando a tope de manera que todas las caras queden en contacto unas con otras. La colocación seguirá un patrón uniforme y se controlará con hilo para asegurar su alineación transversal y longitudinal. Los ajustes (piezas que no se puedan colocar completas) se colocarán en los espacios libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.
- 19.5 Compactación: Se hará una compactación inicial con por lo menos dos pasadas en diferentes direcciones con una máquina de placa vibratoria. El área adoquinada se compactará inicialmente hasta un metro del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Inmediatamente después de la compactación inicial, se procederá al sellado de las juntas de adoquín y a la compactación final, previa ejecución del ajuste con mortero. Para que la arena penetre dentro de las juntas, se barrera con una escoba en varias direcciones, repitiendo antes de cada pasado del equipo vibro compactador. Durante la compactación final, cada punto recibirá al menos 4 pasadas del equipo vibro compactador recomendado.
- 19.6 Chequeo y control: La superficie de los adoquines ya terminados, quedará de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 m de largo paralela o normalmente al eje de la vía, no habrán irregularidades mayores de 1.0 cm respecto a los niveles teóricos.

## 20 Voladura de roca

### 20.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- La roca a dinamitar debe estar completamente seca, por lo que si ésta se encuentra por debajo del nivel freático, éste deberá ser abatido por medio de bombas.
- Se deberá tramitar los permisos pertinentes ante las autoridades competentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos necesarios para esta actividad, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia.
- Solamente personal idóneo podrá manejar, transportar y activar los explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.
- En ningún caso los fulminantes o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

20.2 Perforación en la roca: Para poder instalar el tiro que es elemento que contiene las sustancias que producen la explosión, se debe realizar una perforación en la roca y se debe revisar que la cantidad de

perforaciones y su profundidad de estos sean proporcionales al tamaño y tipo de roca que se va a volar.



20.3 Voladura de roca: Antes de unir los cables para detonación se debe asegurar que el tiro que se va a introducir en la roca no tenga escape o que su contenido se encuentre mojado, además se debe tapar la roca con tierra para evitar que los pedazos de rocas vuelen por todas partes. El conjunto completo para llevar a cabo la voladura lo conforman la dinamita, la mecha y el fulminante. La longitud de la mecha va de acuerdo con la profundidad de la pila, para pilas con profundidad entre 10 y 20 m, se utiliza una mecha de 25 cm. Para rocas superficiales se utiliza mecha de 15 a 20 cm. Después de introducida la dinamita y sus elementos se procede a cuñar con arenilla o tierra el resto de la perforación que queda libre con el fin de ejercer mayor presión a la dinamita. Ya con los tacos de dinamita listos, el minero procede a amarrarse de la manila prevista para la evacuación rápida, prende cada una de las mechas y sale rápidamente de la pila con ayuda del molinete.

Antes de encender las mechas, los encargados de la actividad deben verificar los sistemas de protección de la voladura y deben avisar a toda la persona que se encuentre en las inmediaciones para que se protejan y estén atentos a la explosión.

El tiro con el que se va a realizar la explosión no puede presentar ningún tipo de escape de los elementos que lo componen, además no puede presentar humedad.



Para el proceso de voladura se utiliza un taco de dinamita que tiene una dimensión de 25 cm de largo y  $\frac{3}{4}$ " de diámetro.

20.4 Limpieza del terreno: Para poder seguir con el trabajo de excavación después de la voladura de roca se debe revisar que se allá recogido los fragmentos y por medio de un ventilador se allá sacado el humo ya que si no se hace los trabajadores que lleguen a ese lugar de trabajo pueden presentar asfixia.

## 21 Chequeo de excavación y vaciado de pilas a mano

### 21.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Movimiento de tierra.
- En algunas ocasiones nivelación y llenado del terreno.
- Localización topográfica.
- Siempre se debe excavar con la protección de anillos metálicos o de concreto.
- Antes de empezar a excavar se debe definir los sistemas de bombeo y evacuación del agua de las pilas. Se debe definir la altura máxima de cabeza de agua y el caudal que es capaz de evacuar cada una de las bombas.
- Tener conocimiento y del tipo de suelo de fundación, del diámetro del anillo, diámetro de la excavación, tipo de refuerzo, diámetro y altura de la campana si lleva y altura del nivel freático.

21.2 Excavación: La excavación se realiza de forma manual y cada metro se le va aplicando a las paredes de las pilas un solad para evitar el derrumbe de estas, a medida que se va avanzando se analiza el suelo en el que se va trabajando para saber como va la reacción de este al soportar la carga del edificio.



- 21.3 Nivel: Se controla que la profundidad a la que quede la excavación sea la indicada, en caso de que esta exceda se debe asegurar que el terreno sea estable.
- 21.4 Refuerzo: Se revisa que el refuerzo que se va a introducir en la pila sea el especificado por los diseños en los planos, y debido a que la profundidad de la pila es casi 3 veces de la longitudes de las varillas, las canastas se deben ir introduciendo por partes de modo que al cuando se vayan uniendo se debe revisar que el amarre que se hace entre ellas sea un buen amarre para que este refuerzo funcione de la forma adecuada.



21.5 Vaciado: El vaciado se realiza con concreto de las especificaciones requeridas en el diseño y con material grueso el cual se va agregando a la pila a medida que se va fundiendo.

## 22 Chequeo de vigas de amarre y fundición

### 22.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Diseño estructural
- Perfilación y nivelación del terreno
- Vaciado de pilas ó de zapatas y pedestales.
- Este procedimiento requiere de una alta precisión en el trazado de los ejes que sirven como referencia para la marcación de la excavación y el vaciado de las vigas.
- Los concretos pueden ser premezclados o fabricados en obra, caso para el cual debe existir un adecuado diseño de mezclas que cumpla con lo especificado en los planos estructurales.
- El hierro debe cumplir con las especificaciones de diseño dadas por el calculista.
- Deben cuidarse los niveles de vaciado para evitar posteriores problemas con el sobrecimiento o con el piso acabado.

22.2 Trazado de la viga: Con base en los hiladeros se hace una demarcación con cal del ancho de la brecha. Esta marcación se hace con base en los planos estructurales y verificando su coincidencia con los arquitectónicos.

22.3 Excavación: Se procede a la excavación teniendo en cuenta las secciones especificadas. Una vez excavada la viga se procede nuevamente a la revisión de los ejes, las dimensiones de la sección transversal y los niveles de la misma para determinar si es o no necesario el encofrado.

22.4 Solado: Se realiza para nivelar el terreno y mejorar las condiciones de apoyo de la viga cuando se requiere. Se llevara a cabo con una capa de concreto pobre o mortero de 5 cm de espesor.

22.5 Colocación del refuerzo: Se lleva a cabo de acuerdo con las especificaciones de diseño. El acero de refuerzo se apoyará sobre pedazos de concreto (panelas) y se verificará que el recubrimiento sea adecuado y que no quede en contacto con la tierra en ninguno de sus costados. Se debe tener en cuenta colocar el refuerzo vertical de las dovelas antes de ejecutar el vaciado.

22.6 Vaciado del concreto: Se hace de acuerdo al procedimiento PT-018. Durante el vaciado del concreto debe hacerse un buen vibrado para garantizar uniformidad y resistencia. Se deben chequear permanentemente los niveles de vaciado. En caso tal que no se hubiera podido vaciar la viga directamente contra las paredes verticales de la excavación, se realiza el desencofrado.

## 23 Chequeo de instalaciones internas de gas

### 23.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Construcción de las losas aéreas y de fundación.
- Construcción de la mampostería.
- Construcción del techo del último piso.
- Ejecución del entresuelo en el primer piso en casas con vigas de fundación.
- Está es una actividad que requiere de una alta precisión en la ubicación de las salidas y el trazado de las redes tanto en planta como en elevación.
- Es necesario tener totalmente definidos los planos y detalles arquitectónicos de los muebles para la cocina y la zona de ropas, para poder localizar con certeza las salidas de gas.
- Verificar que el diseño contenga todos los gasodomésticos requeridos por el cliente.
- Conocer las normas de Empresas Públicas de gas de la ciudad donde se va a realizar el proyecto para:
  - Definir la ventilación de las zonas donde se tienen gasodomésticos y los ductos de evacuación de gases.
  - Definir que gasodomésticos requieren chimenea para los gases de combustión.
  - Definir la presión con la que se recibirá la red.
  - Determinar materiales aceptados y tipo de empalme o soldaduras.
  - Definir el color de la pintura exigida para la tubería.
  - Verificar que los gasodomésticos estén avalados por ellos.
  - Definir los gasodomésticos a utilizar para poder definir espacio y ubicación de las redes que requieren.

23.2 Localización: En un plano arquitectónico se localizan las redes y las salidas en planta de acuerdo a la ubicación deseada del contador y los gasodomésticos. Es conveniente verificar la posición de la salida con relación al gasodoméstico de acuerdo a la recomendación del fabricante del mismo. En el plano se define para cada salida la altura que debe conservar con relación al nivel de piso acabado.

23.3 Instalación de tubería: Respetando el plano de gas o ajustando la red conservando el criterio del diseñador (en el caso de tener un cambio arquitectónico), se procede a instalar la tubería definida previamente y avalada por el diseñador. En caso tal que se aumenten los gasodomésticos o se aumenten considerablemente los tramos de tubería, deben verificarse con el diseñador los diámetros y la capacidad del contador. Se debe tener especial cuidado durante la instalación en:

- Verificar que todas las salidas queden en la ubicación exacta, conservando las distancias exigidas por las Empresas Públicas.

Recordar que la distancia mínima entre una salida de gas y una salida eléctrica es de 0.30 m.

- Chequear que toda salida de gas este precedida por una válvula de cierre rápido, que debe quedar a una distancia máxima de 0.60 m, en un sitio con la mayor visibilidad posible e instalada dentro de una caja de fibra de vidrio (la caja debe tener impresas las palabras ABIERTO y CERRADO).
- Verificar todas las uniones de los accesorios con la tubería basados en las normas exigidas por las Empresas Públicas.
- Revisar que la tubería tenga aplicada en su totalidad la pintura exigida por las Empresas Públicas.

23.4 Prueba de presión: De acuerdo a la norma y en compañía de un interventor de Empresas Públicas se procede a revisar la red de gas aplicándole una presión de 30 PSI durante un período de 24 horas. Si el manómetro no muestra caída en la lectura de la presión inicial, se aprueba la red. Esta prueba debe realizarse tantas veces como daños se detecten.

23.5 Protección de la tubería: Una vez se ha recibido la tubería por parte del interventor de Empresas Públicas, se procede a protegerla con un cordón de fachada.

23.6 Rejillas de ventilación y desfogues: Las rejillas se instalan en el sitio, a la altura y de las dimensiones exigidas por Empresas Públicas. Los desfogues se instalarán para los gases de combustión producidos por los gasodomésticos que lo requieran, de acuerdo a las exigencias de Empresas Públicas.

La información con la ubicación final de las salidas y el paso de las tuberías deberá dibujarse en un nuevo plano que servirá por si se presentan problemas durante la etapa de construcción y que finalmente quedará en manos del propietario del inmueble.

## 24 Chequeo de redes de acueducto en tubería PVC

### 24.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Colocación de base granular
- Construcción de redes de alcantarillado
- Trazado por topografía
- Excavación de brechas
- Nivelación del terreno preferiblemente con arenilla
- La tubería debe ser del diámetro interior solicitado en los planos por el diseñador y que cumpla los requisitos establecidos por la empresa reguladora de este servicio en la ciudad donde se va a llevar a cabo el proyecto.
- La calidad de estas tuberías deben cumplir con la norma ICONTEC 382.

- La tubería debe ir a una distancia mínima de 1.5 m de la red de alcantarillado.
  - El terreno debe estar nivelado y libre de piedras.
- 24.2 Colocación de la tubería en el sitio: Trasladar la tubería a mano al sitio de colocación, las bocas deben estar cubiertas. No se debe permitir arrastrarlos o rodarlos. El encargado deberá cerciorarse que la tubería quede completamente apoyada en el terreno.
- 24.3 Pega tubería: A su vez está comprendida por las siguientes sub-actividades:
- Verificar alineación con topografía
  - Limpiar los extremos, colocar el empaque en la campana y adicionar lubricante en el empaque.
  - Introducir el espigo en la campana revisando que no se masque el empaque.
  - Si se requiere atracar con hormigón, se debe envolver previamente la tubería con plástico.
- 24.4 Prueba presión: Una vez llenadas las tuberías con agua, suministrar una presión de 200 P.S.I. con una bomba hidrostática. Esperar como mínimo un lapso de tiempo de 24 horas y revisar que la presión no haya disminuido.

## 25 Chequeo de instalaciones hidráulicas

### 25.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Construcción de la mampostería.
  - Construcción de las vigas de amarre.
  - Construcción de cuchillas y vigas culata.
  - Construcción de techos.
  - Está es una actividad que requiere de una alta precisión en la ubicación de las salidas y el trazado de las redes tanto en planta como en elevación.
  - Es necesario tener totalmente definidos los planos y detalles arquitectónicos de los baños, cocinas, zona de ropas, terrazas, etc.; para poder localizar con exactitud las salidas.
  - Definir el tipo de tubería que se va a utilizar: cobre, PVC, etc.
  - Se debe definir la presión a la cual se chequearán las tuberías.
  - Se debe tener claridad en las exigencias de las empresas reguladoras para la construcción de redes de abastos.
- 25.2 Localización: En un plano arquitectónico se localizan las redes y las bocas en planta de acuerdo a la ubicación deseada de los aparatos. Es conveniente verificar la posición de la boca con relación al aparato de acuerdo a la recomendación del fabricante del mismo. En el plano se define para cada salida la altura que debe conservar con relación al nivel de piso acabado.

25.3 Instalación de tubería: Respetando el plano hidráulico o ajustando la red conservando el criterio del diseñador (en el caso de tener un cambio arquitectónico), se procede a instalar la tubería definida previamente por el comité de construcción y avalada por el diseñador. Es conveniente tener en cuenta las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada. Durante la instalación se debe tener especial cuidado en:

- Dejar cámaras de aireación en cada salida de lavamanos, lavadero, lavaplatos y aparatos sanitarios.
- Para conservar el criterio del diseñador hidráulico verificar si los circuitos finales son abiertos o cerrados.
- Respetar los diámetros para evitar problemas de caudal en las salidas.
- Verificar la posición del agua caliente a la izquierda y del agua fría a la derecha para conservar siempre la convención universal.

25.4 Prueba hidrostática: De acuerdo al fabricante y al diseñador hidráulico se determina una presión de prueba (normalmente de 200 libras) para aplicársela a la red (taponada en las salidas) durante un período de 24 horas. Si el manómetro no muestra caída en la lectura de la presión inicial, se aprueba la red. Esta prueba debe realizarse tantas veces como daños se detecten.

25.5 Protección de la tubería: En los baños, se elabora un mortero de limpieza que ayude a proteger la tubería. En las zonas donde no se haga mortero de limpieza se protege la tubería con un cordón de mortero.

La información con la ubicación final de las salidas y el paso de las tuberías deberá dibujarse en un nuevo plano que servirá por si se presentan problemas durante la etapa de construcción y que finalmente quedará en manos del propietario del inmueble.

## 26 Chequeo de instalaciones eléctricas

Se revisa la ubicación antes de que los muros sean encofrados de las salidas de toma eléctrica que lleva cada apartamento, además de toma adicional que los clientes han colocado, como por ejemplo salida para la secadora en el cuarto de ropas y/o salida para nevécon en la cocina. De igual forma se realiza con las placas antes de que sean fundidas para asegurar que la distribución de la iluminación de cada apartamento sea la que se indica en los planos.



## 27 Chequeo de revoque (pañete) de muros

### 27.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Construcción de canalizaciones eléctricas que van por los muros.
- Construcción de redes hidráulicas que van por los muros.
- Construcción de redes de gas (red horizontal y vertical).
- Colocación de malla plásticas de 1 cm. x 1 cm. traslapando 5 cm a cada lado de la cancha y resanar ésta
- Colocación de chazos para la fijación de marcos.
- Debe hacerse aseo general para poder recuperar la mezcla del revoque que se puede utilizar de inmediato o el desperdicio que

posteriormente se utilizará en el material reciclado para los concretos de piso.

- El diseño de mezclas deberá solicitarse al departamento de calidad o solicitar diseño al laboratorio correspondiente. Deberán diferenciarse morteros para revoque interiores y de fachada.
- Esta actividad requiere de alta precisión en la toma de medidas para los vanos de ventanearía, marcos, etc.
- Antes de iniciarse la actividad, se debe consultar si el acabado de la superficie lleva estuco o va solamente con pintura, esto con el fin de tener en cuenta la textura con la que entregara la superficie. En caso de tal que haya que revocar muros y cielos, se hará primero el revoque de los cielos.
- Cuando el revoque (pañete) se vaya a ejecutar sobre ladrillo de fachada (prensado) o ladrillo sucio (bloque) de cara lisa, deberá prepararse la superficie aplicando un puente de adherencia con un producto de marca o una lechada de cemento con una resina acrílica.

27.2 Basada: Es una actividad realizada por el subcontratista o por un oficial de la administración. El punto de partida será una escuadra ( lo mas amplia posible) que se conforma por dos hilos ubicados en el centro de la planta a revocar. Con base en esta, las escuadras se repartirán en cada uno de los espacios independientemente. El encargado de la basada deberá entregar bases con clavos de acero en la parte superior e inferior de los muros, mínimo dos parejas por muro. Los vanos también se entregaran basados de acuerdo a las medidas suministradas por el ingeniero residente. El espesor mínimo de la basada será de 0.5 cm. Dependiendo del tipo de proyecto y de la definición del comité de obra, esta actividad no se llevara acabo.

27.3 Aplicación: El material se aplica sobre los muros, recorriendo con las reglas de aluminio las bases preinstaladas. Por ser mortero larga vida, el material que cae sobre el piso puede ser reutilizado. La superficie final debe entregarse con una textura lo mas fina posible pero que garantice la adherencia del estuco.

27.4 Detalles finales: Cuando se tengan cielos y se haya definido la altura del revoque (mínimo 10 cm por encima del nivel del cielo), se deber retirar el excedente del champiado haciendo un corte horizontal con un palustre.

El residente de obra deberá corroborar que se hayan ejecutado correctamente las actividades antecesoras para autorizar el inicio de la actividad. Se debe hacer especial énfasis en los puntos de las salidas eléctricas, hidrosanitarias y de gas con las de los demás planos definitivos. También recibirán la basada antes del inicio y luego de culminada la actividad, se recibirán las escuadras, plomos y vanos definidos de acuerdo a planos arquitectónicos.

## 28 Chequeo de estado de muros para colocar enchape

En la revisión de estado de muros para colocar enchape, se controla que las paredes típicas y las paredes que los propietarios han decidido colocar enchape se les realice una picada después de que sea desencofre el muro, para garantizar que el pañete donde se va a instalar el enchape, al ser colocado en el muro tenga una mejor adherencia.

## 29 Moviendo de tierras

### 29.1 Actividades antecesoras

Es apropiado tener presente antes y durante la ejecución del movimiento de tierra los siguientes aspectos:

- Definir la forma como se ejecutará el movimiento.
- Estudiar la posibilidad de efectuar llenos con el material de excavación o con material de préstamo; con base en el estudio de suelos.
- Determinar los ángulos de inclinación y las alturas máximas para cortes y llenos con base en el estudio de suelos. Las alturas máximas implicarán la construcción de muros de contención, pantallas, gaviones, etc.
- Determinar conjuntamente con el diseñador de suelos los sitios donde se requieran filtros (antes de proceder a ejecutar los llenos).
- Estudiar con precisión los niveles que determinan cortes y llenos, porque cualquier equivocación representa un mayor valor del movimiento de tierra e implica cambios y sobrecostos en las fundaciones.
- Realizar con la comisión de topografía el seccionamiento inicial del lote. Las secciones deben tomarse cada 10 metros pero, a criterio del ingeniero director, pueden tomarse secciones adicionales cuando se presenten cambios significativos en la topografía.

29.2 Desmonte y limpieza del lote: Ejecutar el desmonte y limpieza del lote, siempre y cuando haya vegetación alta.

29.3 Espesor de las capas: Controlar el espesor de las capas y el material de lleno bien sea proveniente de la excavación o de otro sitio. Se debe exigir una compactación del 90% del proctor estándar.

29.4 Nuevas secciones: Seccionar el nuevo lote con base en las secciones originales una vez se hayan terminado los cortes y los llenos (controlados por la topografía de acuerdo a la información del ingeniero director de obra).

29.5 Pendiente de bombeo: En los lotes se debe dejar de una vez las pendientes de bombeo o escurrimiento. Estas deben estar en el intervalo del 5 al 7%.

29.6 Control volúmenes: Efectuar el cálculo de los volúmenes de las diferentes actividades a pagar con base en las secciones definitivas, chequeando los resultados finales contra el cálculo de los volúmenes tomados por el control de las volquetas.

### 30 Cámaras de inspección

#### 30.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Construcción de redes de alcantarillado
- Excavación de brechas
- La construcción de las cámaras deberá hacerse de acuerdo a las normas de Empresas Públicas de Aguas Capital en la ciudad donde se lleve a cabo el proyecto.

30.2 Colocación formaleta metálica: Al armarla deberá tenerse en cuenta colocar las cuñas en las formaletas del cilindro y del cono para facilitar el proceso de desencofrado.

30.3 Vaciado del concreto: El hormigón se debe preparar para garantizar una resistencia mínima a los 28 días de 21 MPa, el vaciado se hará garantizando una adecuada compactación. El orden de vaciado será el siguiente: cilindro, cono, cuello y tapa.

30.4 Desencofrado: La formaleta se retirará luego de transcurrido un tiempo mínimo de 24 horas, verificando apariencia, textura, ángulos, curvaturas y verticalidad. En caso tal, que se presenten hormigueros estos deberán repararse antes de proceder al llenado exterior.

30.5 Construcción de acabados: Comprendida a su vez por las siguientes sub-actividades: Se procede a colocar los ganchos en la tapa para facilitar la inspección, de acuerdo a las recomendaciones de las normas técnicas de la empresa reguladora.



**Cámara de inspección**

### 31 Muro de contención en cortina

#### 31.1 Actividades antecesoras

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Definición de niveles de excavación hasta el estrato portante

- Localización y trazado
  - Diseño estructural
  - Análisis y adopción de las medidas de protección y seguridad necesarias para impedir el deterioro de las construcciones aledañas por derrumbes o asentamientos
  - Selección del sistema de encofrado a utilizar y disposición de los elementos necesarios para garantizar la velocidad de trabajo esperada.
  - Análisis de alternativas de diseño y construcción, y selección del tipo de muro adecuado de acuerdo con su funcionamiento, diseño estructural y tipo de material a emplear.
  - Esta actividad requiere de alta precisión en el trazado de los ejes que sirven como referencia para la construcción del muro.
  - Deben cuidarse los niveles de cimentación definidos en el estudio de suelos.
  - Se debe garantizar el recubrimiento mínimo para el refuerzo para evitar la corrosión.
  - En la construcción de muros de cortina se tendrá especial cuidado durante su ejecución para evitar cualquier esfuerzo sobre ellos hasta que estén completamente apoyados en las vigas o losas superiores.
- 31.2 Instalación muro: Colocación de malla de muros y traslapes. Marcación de ejes y bordes de colocación de las tapas. Colocación de distanciadores o separadores de refuerzo. Colocación instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de gas. Chequear el refuerzo, su ubicación respecto a los ejes y el recubrimiento exigido en los planos. Se realiza un análisis de alineamiento antes y después de vaciar el concreto en el muro.
- 31.3 Juntas de dilatación: Se deben disponer juntas de dilatación y contracción distanciadas de acuerdo al diseño y pueden ser al tope o machihembradas. Dependiendo de las características y localización del muro, deberán sellarse o no con elementos y materiales especiales.
- 31.4 Relleno: El relleno del muro se deberá hacer de acuerdo al comportamiento previsto en el diseño. Se deberá evitar el uso de materiales arcillosos, expansivos, orgánicos o elementos agresivos; es aconsejable utilizar materiales granulares con bajo contenido de finos. Si se emplea equipo pesado en la compactación del lleno, y el muro está diseñado para atender únicamente las cargas del terreno, las máquinas no deberán acercarse a menos de una distancia igual a una vez y media la altura del muro. Se debe evitar al máximo cualquier impacto causado por una masa grande de tierra o roca sobre el muro. Si aparecen bloques rocosos en la superficie de apoyo de la fundación, deberán retirarse completamente.
- 31.5 Drenajes: La tendencia al deslizamiento del terreno o del material acumulado detrás del muro aumenta con la cantidad del agua, por lo que resulta de gran importancia asegurar un buen sistema de drenaje,

tanto subterráneo como superficial para la pronta evacuación de las aguas lluvias, de infiltración, de fugas de abastos o alcantarillados, etc. Los drenajes deben asegurar que no se presenten sobrecargas por acumulación de agua.

## 32 Instalación de zócalos

### 32.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Revoques y/o estucos (dependiendo de las especificaciones de la obra), y segunda mano de pintura terminados y recibidos a satisfacción.
- Colocación de molduras en marcos.
- Pisos completamente terminados.
- Los materiales a utilizar tienen que ser de primera calidad.
- Debe tenerse mucho cuidado con el alineamiento recto a nivel de la parte superior del zócalo.
- Las uniones de los rincones, esquinas, marcos de puertas y demás quiebres se acolillarán.

32.2 Calidad: ( Se especifica mas adelante para cada tipo de zócalo)

32.3 Instalación: ( Se especifica mas adelante para cada tipo de zócalo)

32.4 Ajustes: ( Se especifica mas adelante para cada tipo de zócalo)

32.5 Uniones: ( Se especifica mas adelante para cada tipo de zócalo)

### Zócalos en madera

- Calidad: Se utilizará madera de primera calidad, bien seca, libre de grietas y resquebrajaduras, inmunizadas, y cepilladas por ambas caras, con un ancho mínimo de 1,0 cm.
- Instalación: Antes de la instalación deberá limpiarse la superficie del polvo y de materiales extraños, y se aplicará el adhesivo adecuado acogiéndose a las instrucciones del fabricante del pegante.
- Ajuste: Una vez se ha pegado la madera y dependiendo de su tamaño, ésta deberá fijarse adicionalmente mediante el empleo de chazos y tornillos ocultando las cabezas mediante el empleo de damas, las cuales deben ser muy pulidas para que la apariencia final del zócalo sea la mejor posible, es decir, que no presenten desbordamientos, que no queden más hundidas de lo requerido y demás cuidados que se puedan tener al respecto. También podrá anclarse, y es el método más comúnmente usado mediante el empleo de puntillas de acero de 1 ½" sin cabeza a distancias no mayores de 0,50 m. El acabado será en barniz, esmalte o lo que indique el arquitecto de la obra.



- Uniones: Las uniones de los rincones, esquinas y demás quiebres se acolillarán y ajustarán los empates longitudinales contra los pisos y muros.



#### Zócalos en baldosín

- Calidad: Se utilizarán materiales de primera calidad, de las dimensiones y colores especificados en los planos arquitectónicos.
- Instalación: Antes de proceder con la instalación el revoque deberá estar picado para que la superficie de la cerámica quedé a plomo con

el del muro y completamente humedecido. Las piezas se pegarán con mortero con dosificación 1:4 o con pegacor, golpeándolas suavemente y observando un alineamiento completamente recto a nivel en la parte superior.

- Ajustes: Una vez se han colocado las piezas, se resanarán las juntas con pegacor.
- Uniones: Las uniones de los rincones, esquinas, marcos de puertas y demás quiebres se acolillarán y ajustarán los empates longitudinales de modo que queden estéticamente aceptables y sin que se perciban sobre-espesores la mezcla de resane.

### 33 Instalación de muebles de baño

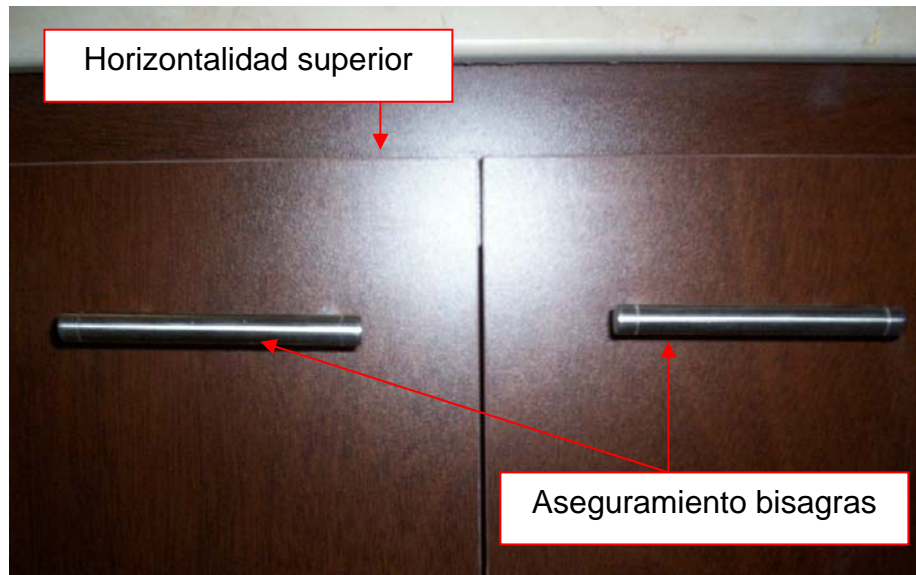
#### 33.1 Actividades antecesoras:

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Diseño preliminar del mueble de baño y aprobación del mismo por parte del dueño de la obra.
- Medición de espacios y verificación de escuadras.
- Chequeo en obra del diseño, el cual incluye la verificación de puntos fijos tales como desagües, abastos e instalaciones eléctricas.
- Realización de enchapes, incluyendo los muros laterales y posteriores, ya que generalmente por especificaciones, éste carece de tapa lateral y posterior, esto con el fin de evitar posibles humedades y deterioro de la pintura del muro.
- Elaboración de pisos y rebancos.
- Aplicación de estucos.
- Aplicación de mínimo dos manos de pintura.
- Instalación de ventanería.
- Emplacado y masillado de cielos falsos
- Garantizar la no transferencia de la humedad del rebanco al mueble mediante la impermeabilización del mortero con que se construye o mediante su enchape.
- Se deben minimizar las labores de plomería posteriores a la instalación de los muebles con el fin de evitar posibles daños.
- Se debe tener mucha claridad en los puntos por donde pasan las redes hidrosanitarias para evitar un daño en las mismas.

33.2 Especificaciones reformas: Asegurarse antes de ser instalado que el mueble es del tipo de referencia pedido por el cliente además de que la pintura del mueble en obra, este de acuerdo a los colores escogidos por el propietario de la obra.

33.3 Instalación: Revisión de plomos y niveles del rebanco. Se instala el mueble conservando las escuadras y niveles requeridos. Seguido se realiza la instalación de alas y colocación de cajones. Hay que garantizar la horizontalidad en la parte superior del mueble para no tener problemas con la instalación de la mesa de mármol y el lavamanos.



33.4 Revisión final: Hay que chequear que no se presente pandeo o de coloraciones en las alas y cajones. Se le realiza una detallada final para la entrega la cual incluye nivelación de alas, aseguramiento y buen funcionamiento de las bisagras, cambio de chapillas reventadas y revisión del buen funcionamiento de alas y cajones y, chequeo del perfecto ajuste de la tornillería.



33.5 Protección: Una vez el mueble ha sido correctamente instalado, se debe garantizar su permanente protección mediante el uso de contactos, plásticos y todo tipo de material que la garantice.

## 34 Instalación de cabinas

### 34.1 Actividades antecesoras

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- La obra debe presentar los diseños propuestos antes de iniciarse la medición de los vanos. La empresa fabricante debe revisar los diseños antes de iniciar la producción.
- Ninguna cabina llega armada a la obra; es por esto que el material recibido debe almacenarse en un lugar dentro de la obra, de ser posible, cerca al lugar de instalación. El material que llega a la obra debe estar en las siguientes condiciones: todos los elementos debidamente etiquetados, los vidrios sin rayones ni fracturas, y la perfilería sin rayones, desajustes, ni golpes.
- Encharques terminados y forros de baños detallados.
- Ventanería instalada.
- Niveles marcados en los vanos.

34.2 Almacenamiento material: Ninguna cabina llega armada a la obra; es por esto que el material recibido debe almacenarse, de ser posible, cerca al lugar de instalación. Si llega algún perfil o accesorio suelto, estos deben guardarse en el almacén de la obra para evitar su pérdida. Todos los vidrios se apoyarán sobre canes o largueros, para evitar que se golpeen contra el piso. El material que llega a la obra debe estar en las siguientes condiciones: todos los elementos debidamente etiquetados, los vidrios sin rayones ni fracturas, y la perfilería sin rayones, desajustes, ni golpes. Todo el material debe ser descargado, almacenado y manipulado por el personal de la empresa que realice dicho contrato.

34.3 Verificación de medidas: Se confrontarán las medidas reales de los vanos con las medidas reales de la cabina. En caso tal que no coincidan se procederá a informar al residente de obra. No se permitirá la realización de canchas en muros o filetes para acomodar las cabinas. A menos que en las especificaciones del proyecto se diga lo contrario, se utilizará siempre vidrio templado.

34.4 Instalación de marcos: Las cabinas se deben colocar ajustadas contra la pared, esto facilitará el sellamiento. Siempre se deben colocar las chapetas que irán contra el muro verificando su correcto plomo y verificando los ajustes de los vidrios.

Hay dos posibilidades de fabricar las cabinas:

- Corredizas: En éstas se tiene un perfil superior que sirve como riel para el desplazamiento de los vidrios, y se puede hacer en dos o tres cuerpos. En este caso se debe colocar en uno de los lados un perfil adicional que evite que el agua se salga de la ducha. En las cabinas corredizas se fijará un elemento que soportará el perfil cabezal (riel).

Después de tener aseguradas las chapetas o el riel superior, se debe proceder a colocar los cuerpos de la cabina. En las cabinas corredizas se verifica que los rodamientos estén funcionando correctamente y que los vidrios no estén golpeándose los unos contra los otros.

- Cabinas batientes: La fijación se realiza mediante chapetas de bronce. Pueden ser de un ala, de dos o de tres cuerpos. En algunas ocasiones este tipo de cabina llevará contra la pared un perfil que permita rigidizar, disimular algún pequeño desplome. En las cabinas batientes se deben colocar las chapetas con un material entre la chapeta y el vidrio que permita apretar la chapeta sin que el vidrio tenga esfuerzos o presiones inadecuadas. Siempre se debe verificar que las naves no golpeen entre sí o contra la tiradera.

34.5 Espesor vidrio y entrelape mínimo: A menos que en las especificaciones del proyecto se diga lo contrario, se utilizará siempre vidrio templado.

- Corredizas: El espesor de los vidrios es de 5,0 a 6,0 mm. Y un entrelape mínimo de 5 mm para evitar la salida de agua.
- Cabinas batientes: Este tipo de cabina necesita un vidrio de espesor mayor (8,0 a 10,0 mm).

34.6 Revisión final: Terminado el aseo final del baño se debe proceder a la revisión final de la instalación (ajustes y rodamientos), además se procederá en las cabinas corredizas a colocar los topes para que la nave corrediza no se golpee. Se colocarán las tiraderas y se realizará el sellamiento contra la cerámica con silicona anti-hongos. En las cabinas batientes se empleará un perfil que permitirá el sellamiento entre los vidrios. Estos perfiles se asegurarán con la ayuda de una cinta doble faz y su instalación se realizará en la detallada final.



## 35 Instalación de ventanas

### 35.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

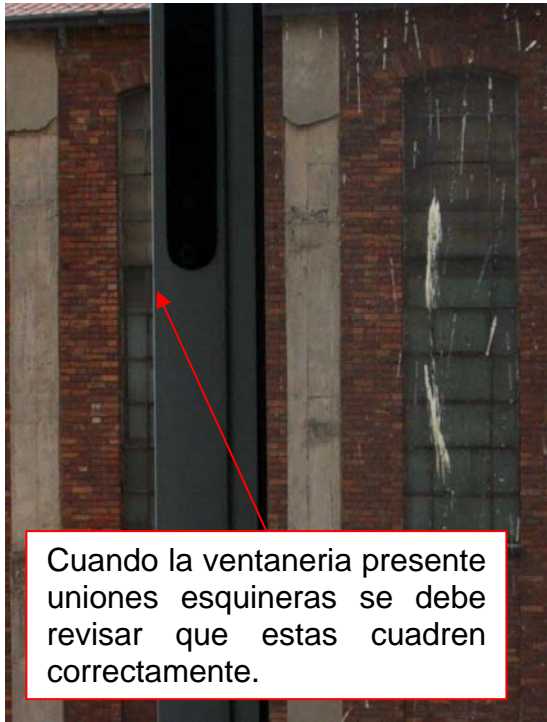
- Adecuación de un lugar dentro de la obra para el almacenamiento de la perfilería y el vidrio.
- Fachadas lavadas. En caso tal que no sea posible, que es lo que se presenta comúnmente, se debe proteger muy bien el material antes del lavado.
- Enchapes al interior de baños.
- Niveles marcados en los vanos.
- La obra debe presentar los diseños propuestos antes de iniciarse la medición de los vanos. La empresa fabricante debe revisar los diseños antes de comenzar la producción de modo que cumplan las especificaciones (relaciones b/h, dimensiones de los perfiles, etc.). Las medidas entregadas por la obra siempre corresponderán a las del vano, el fabricante descontará las holguras. Además los diseños siempre se darán por la parte exterior

35.2 Almacenamiento del material: No todas las ventanas y puertas vidrieras llegan armadas a la obra; es por esto que el material recibido debe almacenarse, de ser posible, cerca al lugar de instalación. Si llega algún perfil o accesorio suelto, estos deben guardarse en el almacén de la obra para evitar su pérdida. Todas las naves, vidrios o ventanas completas, se apoyarán sobre canes o largueros, para evitar que se golpeen contra el piso. Todo el material debe ser descargado, almacenado y manipulado por el personal de la empresa que realice dicho contrato. El material que llega a la obra debe estar en las siguientes condiciones: todos los elementos debidamente etiquetados, los vidrios sin rayones ni fracturas, y la perfilería sin rayones, desajustes, ni golpes.

35.3 Verificación de medidas: Se confrontarán las medidas reales de los vanos con las medidas reales de la ventana. En caso tal que no coincidan se procederá a informar al residente de obra. No se permitirá la realización de canchas en muros o filetes para acomodar las ventanas.

35.4 Instalación: Las ventanas y puertas vidrieras se deben colocar centradas en el vano en el sentido horizontal, en el sentido vertical la ventana o puerta vidriera descansará sobre el sillar o el piso, dejando las holguras arriba. Luego se procede a la colocación de los tornillos en las jambas (estos tornillos siempre serán tropicalizados y galvanizados) con su respectivo chazo. Al apretar los tornillos se colocarán cuñas en madera para evitar que se deforme el perfil, estas cuñas no se deben retirar y no deben asomarse por fuera del perfil. Los perfiles del cabezal deben asegurarse siempre al cielo. En caso tal que el cielo sea en placas de yeso, se debe buscar que la instalación del tornillo coincide con uno de los perfiles que soportan las placas. Después de asegurar la ventana, se procede a la verificación

de su funcionamiento. Se debe revisar su suave desplazamiento y que sus chapas funcionen correctamente.



35.5 Protección de las ventanas: El perfil es bastante delicado, por lo cual debe protegerse de los ataques del ácido proveniente del lavado de la fachada y de los posibles rayones (es muy difícil disimular los rayones en los perfiles de aluminio). Para la aplicación del estuco, se deberá proteger la ventana con una cinta de enmascarar. En algunos casos se emplea vaselina o grasa, pero esta medida no es recomendable porque se dañan las felpas y da un aspecto desagradable. Para puertas vidrieras de color blanco se recomienda que el perfil del piso se coloque en color natural para evitar así posteriores repintes.

Después de su instalación las ventanas deben ser protegidas para evitar posibles rayones o manchas, además se debe revisar que las cerraduras funcionen de manera correcta.



35.6 Revisión final: Se verificará el correcto funcionamiento de los rodamientos y las cerraduras, que la perfilería no tenga ni torceduras ni rayones, que la retícula corresponda a los diseños propuestos, que los vidrios no tengan imperfecciones como distorsiones, rayones o fisuras, que todas las felpas estén instaladas, los ajustes de las naves, rigidez de la ventana o puerta vidriera en conjunto, calidad de los tornillos y la correcta instalación.

## 36 Instalación de alas y marcos en madera

### 36.1 Actividades antecesoras

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Instalación de chazos, ya sea en madera o en concreto.
- Instalación, destronque y brillo de pisos (mármoles y baldosas de grano).
- Instalación y pulida de pisos de madera.
- En los baños y cocinas, la cerámica debe estar totalmente instalada tanto en los pisos como en los muros.
- Aplicación de mínimo tres manos de pintura en los muros.
- Instalación de ventanería.

### 36.2 Instalación del marco:

- Antes de comenzar la instalación del marco deben verificarse las escuadras y los plomos.
- Luego se hace una instalación provisional del marco para la perforación de la dama, la cual debe coincidir con la ubicación del chazo.
- Luego se instala definitivamente el marco nivelado, a plomo y asegurado. Una vez se ha instalado se procede a la instalación de las damas.

### 36.3 Instalación del ala:

- Inicialmente se cepilla lateralmente el ala con una pequeña inclinación en el canto con el fin de evitar tiranteces posteriores.
- Luego se demarcan las bisagras al nivel y a la altura designada. Generalmente son tres, pero dependiendo del tamaño y el tipo del ala se pueden necesitar hasta cuatro.
- Cajeadado de ala y marco: Por estética el espesor de la caja debe coincidir con el espesor de la bisagra. Se verificará que los cantos estén detallados antes de montar definitivamente el ala.
- Una vez se han colocado las bisagras en el marco, se hace el acople del ala a éste.



36.4 Instalación de la chapa: Se perfora el ala con una copa de sierra y se abre el canto del ala con el fin de permitir el paso del macho hacia el marco. En éste se instala a su vez la cantonera que es la encargada de recibir directamente el macho de la chapa.

36.5 Instalación de la moldura: De acuerdo con las especificaciones de la obra, ya sea cuarto bocel, bocel, moldura de 4,0 cm, de 8,0 cm, etc.



36.6 Instalación del tope de la puerta: Se deberá ubicar a un nivel tal, que al abrir la puerta éste choque contra el zócalo evitando posibles deterioros en la pintura tanto del ala como del muro.

### 37 Instalación de cocina

#### 37.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Diseño preliminar del mueble de cocina y aprobación del mismo por parte del dueño de la obra.
- Revoque de muros.
- Medición de espacios y verificación de escuadras.
- Chequeo en obra del diseño, el cual incluye la verificación de puntos fijos tales como machones, columnas, desagües, abastos, instalaciones eléctricas y de gas.
- Elaboración de pisos y rebancos.
- Aplicación de estucos.
- Aplicación de mínimo dos manos de pintura.
- Emplacado y masillado de cielos falsos
- Instalación de ventanería.
- Colocación de cableado eléctrico.
- Garantizar la no transferencia de la humedad del rebanco al mueble mediante la impermeabilización del mortero con que se construye o mediante su enchape.
- Los puntos fijos deben estar demarcados con precisión.
- Se deben minimizar las labores de plomería posteriores a la instalación de los muebles con el fin de evitar posibles daños.
- Se debe tener mucha claridad en los puntos por donde pasan las redes hidrosanitarias para evitar un daño en las mismas.

37.2 Revisión de plomos y niveles del rebanco: Los rebancos deben estar a plomo y nivelados. Los puntos fijos deben estar demarcados con precisión. Se debe garantizar el adecuado manejo de humedades, ya

sea utilizando un impermeabilizante integral en el mortero o mediante el enchape de la superficie superior.

- 37.3 Instalación de muebles: Instalación del mueble inferior conservando la escuadra y los niveles requeridos. Instalación del mueble superior: Se sugiere la instalación previa de un listón colillado de tal manera que el mueble superior descansa sobre éste haciendo fácil y segura la desinstalación del mismo en caso de requerirse. Hay que garantizar la horizontalidad en la parte superior e inferior del mueble para no tener problemas con la instalación del mesón.



- 37.4 Ajustes: Ejecución en los muebles de las aberturas necesarias para las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de gas. Instalación de las alas y colocación de entrepaños y cajones. Aseo final del mueble recién instalado. Una vez el mueble ha sido correctamente instalado, se debe garantizar su permanente protección mediante el uso de contac, plásticos y todo tipo de material que la garantice.
- 37.5 Revisión final: Detallada final para la entrega la cual incluye nivelación de alas, aseguramiento y buen funcionamiento de las bisagras, instalación de loceros, cambio de chapillas reventadas y revisión del buen funcionamiento de alas y cajones y, chequeo del perfecto ajuste de la tornillería. Se debe verificar que el mueble no presenten ningún tipo de imperfecciones.



### 38 Instalación cubiertas, hornos y campanas

#### 38.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Instalación de los muebles de cocina.
- Instalación del mesón de la cocina.
- Instalación del pozuelo con su grifería.
- Ejecución de la última mano de pintura.
- Aseo grueso.

38.2 Definición reformas: Se debe determinar con el propietario las características del electrodoméstico o gasodoméstico a colocar, para que a la hora de la instalación se revise que los equipos a instalar sean los escogidos por el propietario.

38.3 Definición del plano de la cocina: Con base en la definición del propietario de la obra, se determinan las dimensiones de la campana, de la cubierta y el horno, para que el contratista de las cocinas los ubique dentro de los muebles. El contratista de las cocinas genera un plano con la ubicación de los muebles y la ubicación del horno, la campana y la cubierta. Con base en el plano de la cocina, se ajustan los planos eléctricos y de gas para determinar con precisión la ubicación de las salidas. Se debe tener en cuenta que en el caso que un aparato combine electricidad y gas, estas salidas deben guardar una distancia mínima de 0,30 m.

38.4 Instalación: Una vez se tenga instalado el mesón de la cocina y se halla realizado el aseo grueso de la obra, se procede a realizar la

instalación del horno, la cubierta y la campana en su orden. Para ello, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:



- Los aparatos deben quedar bien centrados en el hueco previsto dentro del mueble o dentro del mesón.
- El horno y la campana deben asegurarse muy bien a los muebles mediante tornillos.
- La cubierta debe sellarse contra el mesón utilizando silicona.
- Los aparatos deben quedar bien nivelados.
- Para la instalación de gas (normalmente es sólo para la cubierta) se utiliza una manguera flexible recubierta en acero. Es conveniente buscar que la salida de gas coincida con la entrada a la cubierta y así evitar el cruce de la tubería flexible por encima del horno.

- Cuando se utiliza gas, se debe tener la precaución de verificar que la cubierta sea sellada para que solo permita la salida de los gases de combustión por encima.
- Como la cubierta queda dentro del mueble, este debe quedar con una ventilación que permita detectar una fuga de la instalación o de la manguera flexible.
- Desde que sea posible, debe recomendársele al propietario de la obra, la escogencia de una cubierta que tenga pre-encendido y válvula de seguridad.



Se debe verificar que la calidad de la campana, la cubierta y el horno sean garantizadas también por el fabricante. Es indispensable revisar la correcta ubicación de las salidas dentro del plano de la cocina. Debe verificarse el correcto funcionamiento de todos los aparatos y en especial la instalación de gas.

### 39 Estuco en muros y cielo

#### 39.1 Actividades antecesoras

Las actividades predecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Revoques completamente terminados y secos.
- Estructura para los cielos de dry-wall terminadas, sin incluir estructuras de cortineros. En caso de no tener terminada la estructura de cielos en dry-wall, se debe definir la altura del estuco.
- Verificación de canalizaciones eléctricas, tanto en muros como en cielos.

- En lo posible, se debe colocar la ventanería lo más rápido posible después de estucar los muros para evitar que se éste se deteriore por la humedad.
  - Para el caso de utilizar estuco tradicional, este podrá adicionársele Caolín hasta 1 parte de este por 4 partes de estuco para mejora su manejabilidad.
- 39.2 Estado de la superficie: Las superficies sobre las cuales se aplicará el estuco deberán estar completamente limpias y secas. Antes de iniciar la aplicación del estuco se debe proceder a preparar la superficie, esto se logra eliminando las partículas gruesas del revoque con la ayuda de un trozo de baldosa o un pedazo de bloque (turronear).
- 39.3 Aplicación: Se aplicará en capas extendidas tantas veces y en forma cruzada como sea necesario, de tal manera que el acabado quede pulido, brillante, sin rayas ni rebabas y de color uniforme. En las ranuras es preferible emplear una plantilla pequeña para poder cubrir las imperfecciones de las ranuras del revoque. Por ningún motivo se deben llenar completamente las ranuras en una sola mano para luego ser cortada, pues se presentaría un mal acabado y se incrementaría el consumo de material.
- 39.4 Engruese: En los muros no se debe engruesas el estuco más de 4 mm. En las salidas eléctricas se debe cortar bien la caja, evitando llenarla o dejar el área del aparato sin estuco.
- 39.5 Acabado: Después de la última mano y de haber cumplido con los tiempos de secado, se debe pulir la superficie. Esto se realiza con una llana lijadora para dar uniformidad a la lijada. No se aceptará lijar la superficie directamente con la mano. Se procede luego a limpiar la superficie y a dar la primera mano de pintura. Ésta no debe darse antes de 24 horas de haber aplicado la última capa de estuco. No se aceptarán estucos que al secar presenten grietas o fisuras.

#### 40 Pintura en muros y cielo

##### 40.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Estucos terminados y recibidos a satisfacción, o en su defecto revoques bien ejecutados o muros bien ranurados.
- Cielos falsos en dry-wall terminados, incluyendo los cortineros.
- Verificación de canalizaciones eléctricas, tanto en muros como en cielos. En los cielos las canalizaciones deben estar alambradas.
- Antes de aplicar la primera mano de pintura, se eliminarán las partes flojas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones, luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo.

40.2 Verificación humedad y limpieza: Los muros deben estar completamente secos, si hay duda de la presencia de humedad se debe aplazar el proceso. Se debe verificar que la superficie no tenga ningún material que altere la adherencia con la pintura como: aceites, grasas, sales, partículas sueltas, mugre, etc.

- 40.3 Calidad del material: Se diluye el material de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La proporción no debe modificarse para no sacrificar la calidad del cubrimiento.
- 40.4 Aplicación: Se aplicaran las manos de pintura necesarias, la primera mano de pintura se coloca para proteger el estuco. La segunda se da luego de instalados los pisos. La tercera y cuarta mano se aplican generalmente luego de darle acabado a los pisos. El material debe extenderse sobre el muro en sentido horizontal en varios puntos (a manera de parches). Inmediatamente se riega en sentido vertical para terminar su aplicación. El recorrido debe ser largo para garantizar un espesor homogéneo en la superficie. Después de la aplicación de cada capa y de haber cumplido los tiempos mínimos de secado, se debe pulir la superficie con una lija fina. En los filetes, ranuras y rincones se debe prestar especial cuidado porque la pintura puede mostrar imperfecciones que se deben corregir antes de entregar la propiedad.
- 40.5 Revisión final: La revisión de la actividad se hará con todas las ventanas tapadas (con la ayuda de un bombillo, preferiblemente las lámparas definitivas) y destapadas (con luz natural). Las pinturas deberán quedar con una apariencia uniforme en el tono, desprovista de rugosidades, rayas, manchas, goteras y chorreaduras, o marcas de brochas, observando siempre las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies, tipo, preparación y aplicación de las pinturas.

#### 41 Enchape en cerámica

##### 41.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Se debe tener completamente definido con el dueño de la obra el tipo de cerámica a utilizar: referencia, espesor, formato, color.
- Se debe tener definido el diseño de colocación: ortogonal, pluma, existencia o no de cenefa.
- Las duchas deben haber sido impermeabilizadas.
- Redes eléctricas e hidrosanitarias.
- Mezcladores de ducha instalados.
- Si se van a colocar marcos metálicos, estos deben colocarse con anterioridad al enchape en cerámica; si el marco es en madera se instala después por la ventaja que presenta el tener la moldura guarda luz.

41.2 Definición de arranques: Esta actividad esta dirigida por el maestro de acabados y/o el residente de obra. Debe hacerse de acuerdo al tamaño de las piezas y a la distribución del piso.

##### 41.3 Estampillado del baldosín:

- Directamente sobre el revoque: El mortero de base se deja afinar durante 15 minutos, se espolvorea cemento sobre la superficie y se estampilla el baldosín dejando una ranura de 1,0 mm entre piezas.

- Utilizando pegacor: Una vez se tienen los revoques terminados, se unta pegacor sobre la superficie y se procede a la colocación de las piezas ajustándolas con golpes suaves y dejando ranuras entre piezas de 1,0 mm.

Las uniones de los rincones, esquinas y demás quiebres se acolillarán y ajustarán los empates longitudinales contra los muros.

41.4 Recepción del enchape: El residente deberá verificar la correcta colocación de la cerámica chequeando:

- Adherencia (se comprueba chequeando todas las piezas)
- Hilo y tamaño de la ranura.

41.5 Lechada: con la aprobación del enchape por parte del residente, el contratista procede a aplicar la lechada, la cual será comprada o preparada en obra por personal de la empresa con las dosificaciones anteriormente mencionadas. Se aplicará con una brocha y cuando termine al fraguado se limpia con una estopa húmeda.

Si las superficies deben quedar impermeables, al mortero de revoque se le debe agregar un impermeabilizante integral.

## 42 Pisos en cerámica

42.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Colocación de redes eléctricas e hidrosanitarias (deben haberse realizado las pruebas correspondientes).
- Vaciado de morteros de limpieza en primeros pisos.
- Protección de tuberías.
- Impermeabilización de losas (para el caso de pisos superiores).
- Enchape de muros en cocinas y baños.

42.2 Especificaciones: Se debe tener definido claramente por el propietario el tipo de cerámica a utilizar: referencia, formato, espesor, color, etc. Se debe tener definido el diseño de colocación: ortogonal, pluma, existencia o no de cenefa. Si se tiene encharque se debe tener definida su forma y sus dimensiones. Se debe tener claridad si la cerámica se va a pegar estampillada o utilizando pegacor.

42.3 Repartición y nivelación: Se toma la decisión de la distribución del piso de acuerdo al tamaño del espacio y del formato de las piezas, se debe en lo posible, colocar piezas completas en el muro más visible y más largo. Para la repartición del piso, se debe tener en cuenta si éste va a ser recto o diagonal.

42.4 Colocación de la cerámica: Se puede colocar inmediatamente se ha recorrido el mortero o se puede dejar fraguar éste y colocar la

cerámica con un adherente del tipo pegacor. La cerámica debe ser bien asentada para garantizar su total adherencia. Es importante definir el espesor de las juntas con que se va a instalar la cerámica. Se recomienda 1 mm contra paredes y de 2 a 3 mm en el piso como tal por si se presenta alguna diferencia en las piezas.

42.5 Colocación de rejillas: Después de revisar que no haya obstrucción del desagüe, y que el piso haya quedado con buena pendiente hacia ésta, se procede a cortar la pieza de cerámica, y de esta manera, dejar el espacio para colocar la rejilla antes de lechar.

42.6 Recepción del piso: el residente deberá verificar la correcta colocación de la cerámica chequeando:

- Nivel de piso acabado.
- Adherencia (se comprueba chequeando todas las piezas)
- Hilo y tamaño de la ranura.
- Pendientes hacia los desagües.

Durante la ejecución del procedimiento se deberá tener un control estricto en el suministro del material. Antes de hacer el pedido se debe tener en cuenta que desperdicio se va a manejar. Cuando éste llega a la obra se deben revisar tonos, tamaños, fecha de fabricación (son datos demasiado importantes en caso de tenerse que hacer cambio de piezas en el piso o reclamos al fabricante).

### 43 Pisos en porcelanato

43.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Colocación de redes eléctricas e hidrosanitarias (deben haberse realizado las pruebas correspondientes).
- Se debe efectuar una labor de aseo rigurosa, eliminando totalmente todo tipo de rebabas, polvo, puntas de refuerzo y demás elementos extraños
- Tener los morteros de piso vaciados, impermeabilizados, correctamente pendientados y superficialmente secos.
- Ubicación de desagües.

43.2 Especificaciones: Se debe tener definido claramente por el propietario el tipo de cerámica a utilizar

43.3 Instalación: La instalación debe hacerse siguiendo la modulación consignada en el diseño arquitectónico que deberá prever la distancia de las juntas de dilatación. Antes de proceder a pegar, el instalador debe verificar que el módulo este trazado y completamente limpio. El mortero solicitado debe consumirse antes de 2 horas estando dentro del recipiente y sin tocarlo. Además, es muy importante tener presente que una vez aplicado, lo máximo que se puede tardar sin colocar la tableta son 30 minutos, porque a partir de este tiempo el mortero comienza a perder adherencia. Si por alguna razón el mortero se aplica y pasa más del tiempo especificado sin instalar la tableta, éste se deberá retirar y por ningún motivo se deberá reutilizar, ni remezclar.

- 43.4 Colocación del piso en porcelanato: Limpiar la tableta en su cara posterior utilizando una esponja limpia y húmeda (esta actividad puede hacerse con anterioridad). Humedecer con una brocha la superficie a enchapar a medida que se va aplicando el mortero de pega, teniendo la precaución de no saturarla. Con el borde liso de la llana se le aplica mortero de pega también haciendo un ángulo de 45°, tratando de llenar únicamente las celdas de la cara posterior, únicamente si los niveles lo requieren. Asentar la tableta efectuando un movimiento giratorio de menos de 90° para lograr un adecuado contacto del pegante con ésta. A medida que se va enchapando se debe limpiar cuidadosamente el residuo de mortero de pega entre las juntas.
- 43.5 Nivelación: Una vez que la tableta se encuentra en la posición correcta, se golpea suavemente con un martillo de caucho para que quede completamente asentada y de acuerdo con el nivel del piso. Con la utilización de un codal se verifica que la nivelación sea uniforme y no se presenten escalas en el enchape.

Se deberán además llevar controles diarios del consumo de materiales y rendimientos de la mano de obra.

#### 44 Pisos en madera laminada

##### 44.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Los muros deben estar estucados y con su última mano de pintura.
- Se debe tener los cielos falsos acabados.
- Ventanería completamente instalada.
- Mortero de piso completamente seco y correctamente nivelado.
- Planos arquitectónicos con los detalles del piso y definir con el proveedor.
- Tener perfectamente pulidos y brillados los pisos duros contiguos.
- Cuando el piso se va a instalar en el primer nivel debe haberse impermeabilizado con manto con anterioridad.
- Para el almacenamiento del piso laminado, se deberá hacer encima de estibas para evitar la humedad del suelo, y retirado de la pared.
- Se debe verificar que el mortero no tenga una humedad superior del 15%. Un chequeo empírico de la humedad consiste en colocar un polietileno de 1.0m x 1.0m sobre el mortero de un día para otro. Si el polietileno amanece húmedo no se puede comenzar la instalación.
- En la instalación de estos pisos contra los muros se debe dejar una dilatación mínima de 12 mm y zócalo de 15 mm de espesor.

- En pisos laminados hay que tener en cuenta el espesor del piso, debido a que a una menor densidad de piso que se tenga, se producirá una mayor expansión del piso, con una misma cantidad de agua. Espesor mínimo sugerido es de 7mm
  - Se recomienda que los pisos se instalen en el sentido de la entrada de la luz por efectos ópticos y así minimizar la apreciación de las juntas. Pero primero el concepto del arquitecto y el gusto del cliente.
- 44.2 Inicio: Conocido el diseño que se le debe dar al piso, se determina la zona de arranque que tendrá el mismo, es decir, si lleva cenefa perimetral y si se coloca diagonal o perimetral el tablón.
- 44.3 Dilataciones: Se deberá establecer con el contratista la distancia máxima entre pirlanes en función del área y longitud de los espacios. Los pirlanes para cambio de piso y para las juntas de expansión serán instalados por el contratista.
- 44.4 Instalación: La humedad permitida del mortero deberá estar entre un rango del 10-12%. luego de que el mortero se encuentre en optimas condiciones, se procede a instalar una lamina de plástico No. 4 o mas gruesa, cubriendo toda la superficie para evitar la transpiración de humedad; luego deberá ponerse una lamina de espuma (Yumbolón) sobre toda la superficie, encima del plástico con el fin de aislar el ruido por las pisadas. El lugar donde se va a instalar el piso deberá estar sin guarda escobas. Solamente de esta forma se pueden dejar los espacios o dilataciones de 12 mm. entre la pared y el piso. El zócalo deberá tener como mínimo un espesor de 15 mm. luego se procederá a la medida del tablón y posterior corte, para empezar con la debida modulacion. Su instalación es limpia ya que no usa pegantes o ligantes de ningún tipo, pues su unión se hace de forma mecánica por ser una lámina machimbriada.
- 44.5 Detalles: El piso deberá permanecer en las cajas en el mismo lugar donde va ser instalado, por lo menos 24 horas antes de iniciar su instalación. Esto con el fin de que el piso se aclimate. Proteger el piso luego de la instalación con cartón con el corrugado hacia arriba y luego con plástico. Para hacer limpieza usar una trapeadora muy seca, en el sentido en que este instalado el piso. No barrer y recoger a mano los elementos que puedan deteriorar el piso.

#### 45 Lavada e hidrofugada de fachada

##### 45.1 Actividades antecesoras:

Las actividades antecesoras para llevar a cabo este procedimiento son:

- Los revoques y los recubrimientos al interior de los muros deben encontrarse en condiciones secas (mínimo 28 días después de haber sido aplicados)
- La fachada debe estar completamente resanada. Se revisar si se deben cambiar chapas o piezas y se deben verificar los

revites, si es enchapada en piedra también se deben cambiar las piezas malas, etc.

- Colocación y pulida de sillares, lagrimales y otros elementos de concreto, piedra, etc., que puedan causar manchas sobre la fachada.
- Nivelación de la tierra en las zonas perimetrales terminadas. Si aún no se ha engramado, no se lavará el metro inferior del muro hasta que no se haya realizado ésta actividad.
- Conexión de bajantes de aguas lluvias a la red perimetral.
- Si ya se han llevado a cabo las actividades de estuco y fondeo de pintura en el interior de la estructura, se deberá proteger el estuco tapando con plásticos los vanos de la ventanería.
- En general, deben protegerse con plástico o similar, los materiales que sean susceptibles de mancharse.
- No se debe permitir el uso de ácido muriático ya que puede generar ataques sobre la matriz arcillosa del ladrillo y disolución de la pasta de cemento del mortero.

#### Lavado de fachada

45.2 Dosificación de los compuestos para el lavado: Será responsabilidad del contratista. En caso de manchas muy severas se consultará un especialista para su utilización. La solución con la cual se está lavando la fachada, debe enjuagarse lo más rápido posible después de aplicada, y nunca deberá dejarse más de una hora.

45.3 Lavado: Se debe lavar de arriba hacia abajo, prehumedeciendo (sin saturar) tanto el muro que se está lavando, como los inferiores, para impedir que absorban el enjuague de los pisos superiores. Se debe utilizar un cepillo de cerdas suaves y muy densas para la remoción de las suciedades y una rasqueta o palustre para el caso de alguna rebaba en el revite. En caso de manchas muy severas, debe tenerse mucho cuidado con el uso de materiales abrasivos, tipo esponjillas, papel de lija o cepillos de alambre que puedan afectar la superficie de la pieza, deteriorando su apariencia estética y aumentando su porosidad. La lavada puede ser a mano o a máquina. Su escogencia dependerá de la textura de las piezas. Para materiales con textura corrugada, estriada, áspera o rústica debe utilizarse lavado a presión. La presión de salida del agua no puede sobrepasar los 1000 ó 1500 P.S.I.

#### Hidrófugo de fachada

45.4 Revisión hidrófugos: Es importante conocer la ficha técnica del hidrófugo. Un producto de buena calidad debe tener un contenido de siliconas (densidad de sólidos) entre el 7% y el 8%. Nunca debe estar por debajo del 5%. Debe ser incoloro y no alterar el brillo natural del ladrillo. Los hidrófugos a base de agua y a base alcohol solo admiten una mano de aplicación, por lo que ésta debe ser saturada para garantizar la buena impregnación. Los hidrófugos base solvente, por lo general, deben aplicarse a dos manos con una diferencia de tiempo

mínimo de 30 minutos. Los muros de condiciones severas (los tres últimos pisos en edificios y el primer metro de salpique en primeros niveles) requieren una mano adicional.

45.5 Aplicación: Deberá dejarse transcurrir un tiempo adecuado para el secado entre la lavada y la aplicación del hidrófugo. No se deben hidrófugar muros húmedos. El hidrófugo deberá aplicarse con rodillo o brocha y en lo posible no utilizar aspersor o fumigadora ya que éste puede ser llevado por el viento, derrochándose y ensuciando ventanas y áreas vecinas. El hidrófugo no deberá diluirse en ninguna clase de solvente. Preferiblemente, la aplicación debe hacerse cuando los poros estén más dilatados, esto es, por lo general, entre las 10:00 a.m. y las 4:00 p.m. La aplicación del ácido y su enjuague puede hacerse sobre tramos de muro, pero se debe estregar ladrillo por ladrillo.

Si se considera que la fachada tiene una buena protección natural, no se requiere usar el hidrófugo.

## **8. CONCLUSIONES**

Las empresas deben invertir en programas de gestión de calidad creando procesos claros, los cuales crean índices de productividad altos en la ejecución de proyectos de construcción. La calidad no se debe ver como un gasto más, sino como una inversión que muy seguramente se vera retribuida en los resultados de la obra ya que, además de dejar beneficios económicos, tanto el cliente como el constructor quedaran satisfechos del producto final.

La supervisión técnica definitivamente es indispensable desde el mismo momento de la planeación de los proyectos ya que mejora y facilita la ejecución de la obra, es una herramienta clara para la detección de posibles errores y es un mecanismo de apoyo en la interacción de todos los procesos de la obra.

No conformarse simplemente con lo que nos diga la norma sino que eso sea un punto de partida para el planteamiento de una gestión que sea direccionada a favorecer la obtención de un excelente resultado en la ejecución de la obra a controlar.

## **BIBLIOGRAFIA**

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.  
Documentación, Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y Otros Trabajos de  
Investigación. Bogotá: ICONTEC, 2001. 34 p.

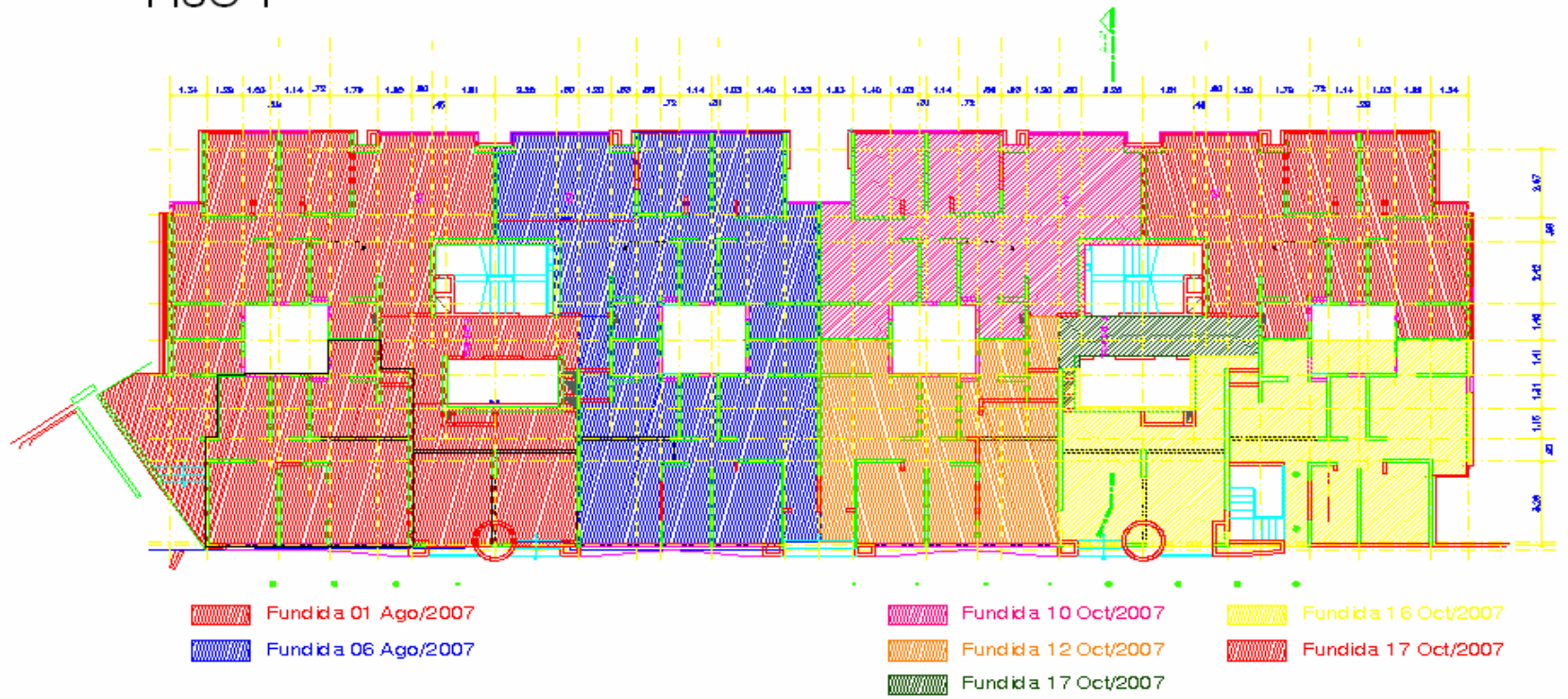
Memorias “Diplomado en Sistemas de Gestión de la Calidad, basado en la Norma  
ISO 9001:2000”. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2004.

<http://www.iram.com.ar>

## ANEXOS

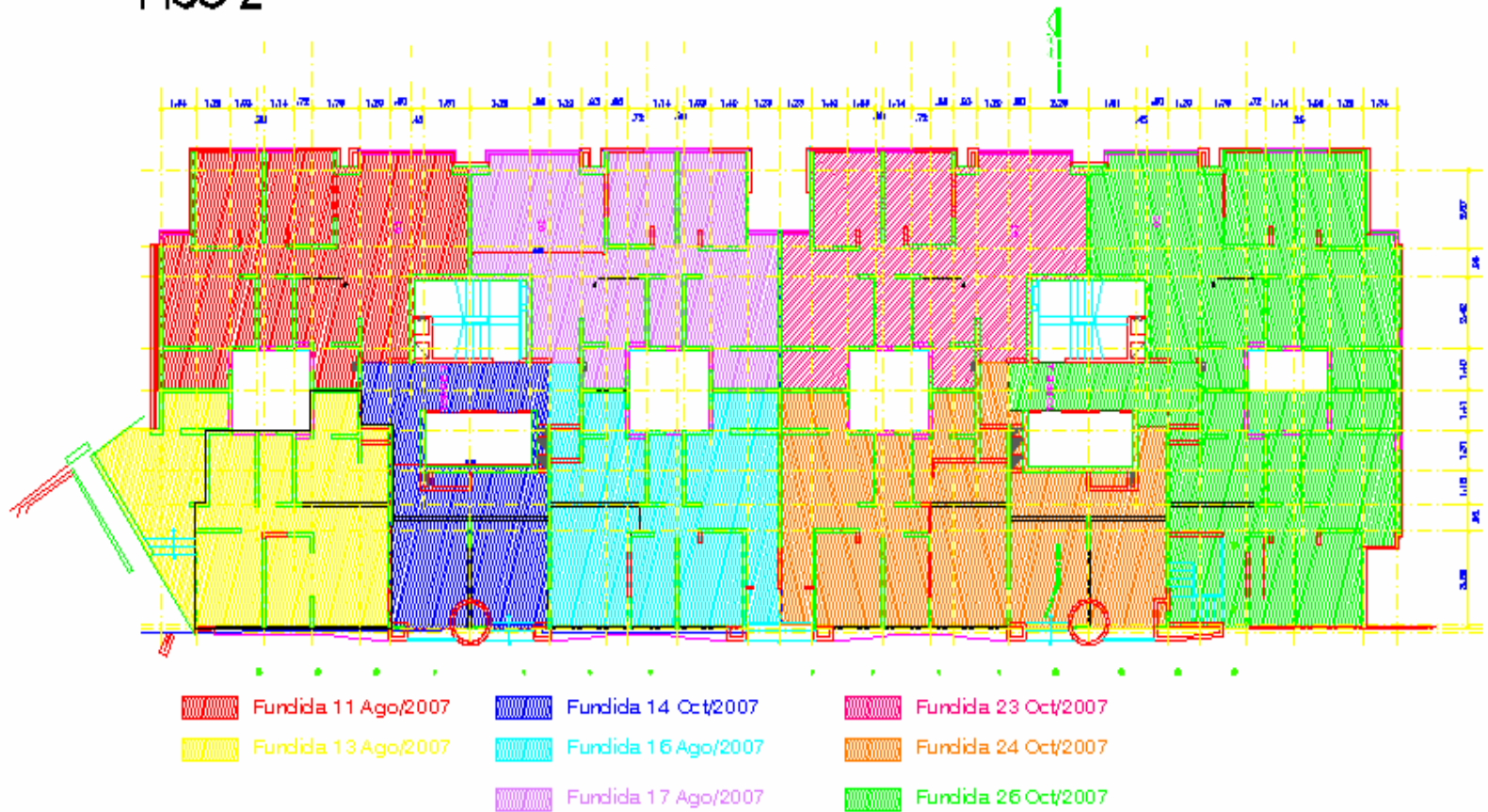
### Anexo 1. Control del seguimiento de fundidas en torres 3 y 4

#### PISO 1



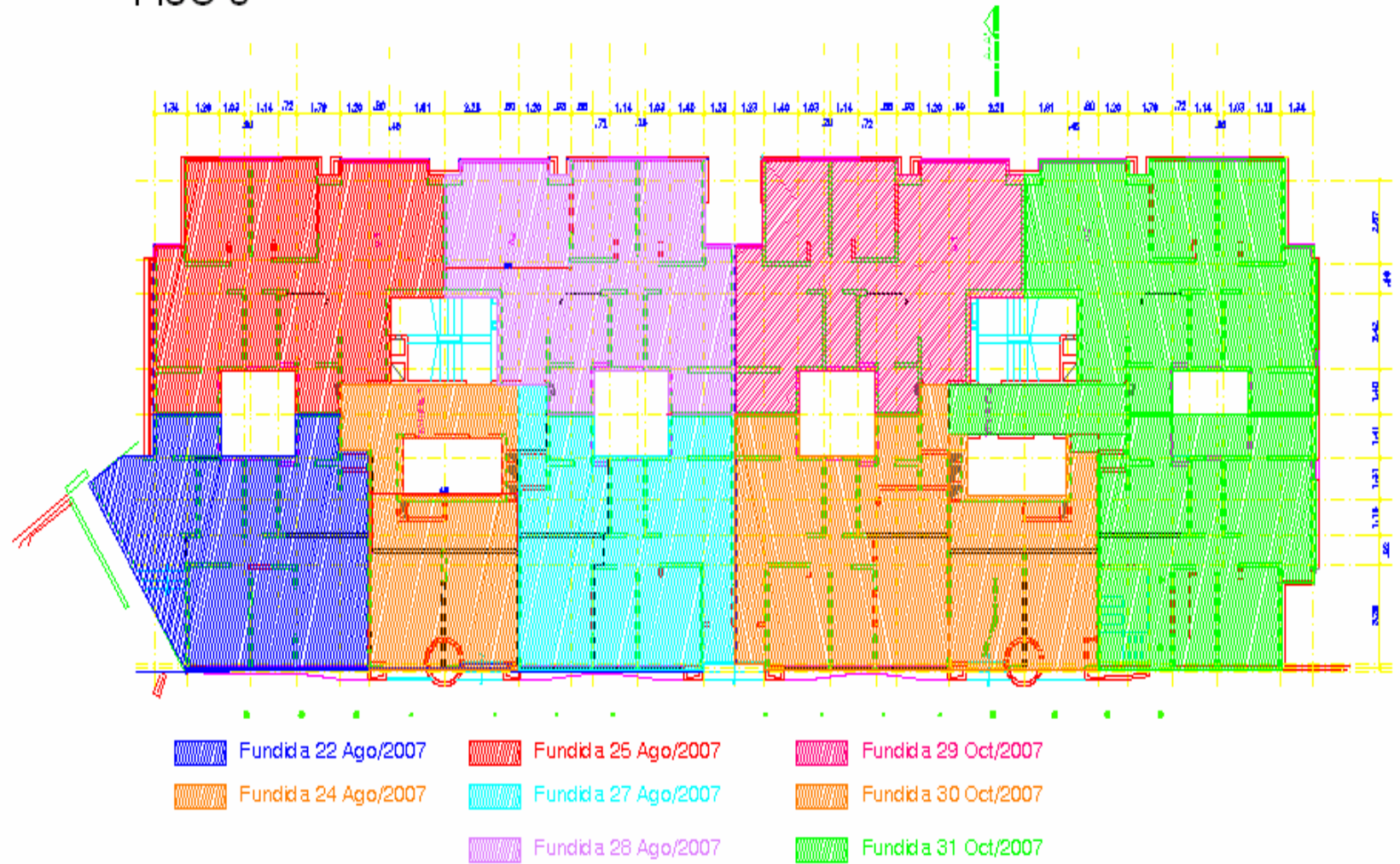
Fuente. El Autor

## PISO 2



Fuente. El Autor

# PISO 3



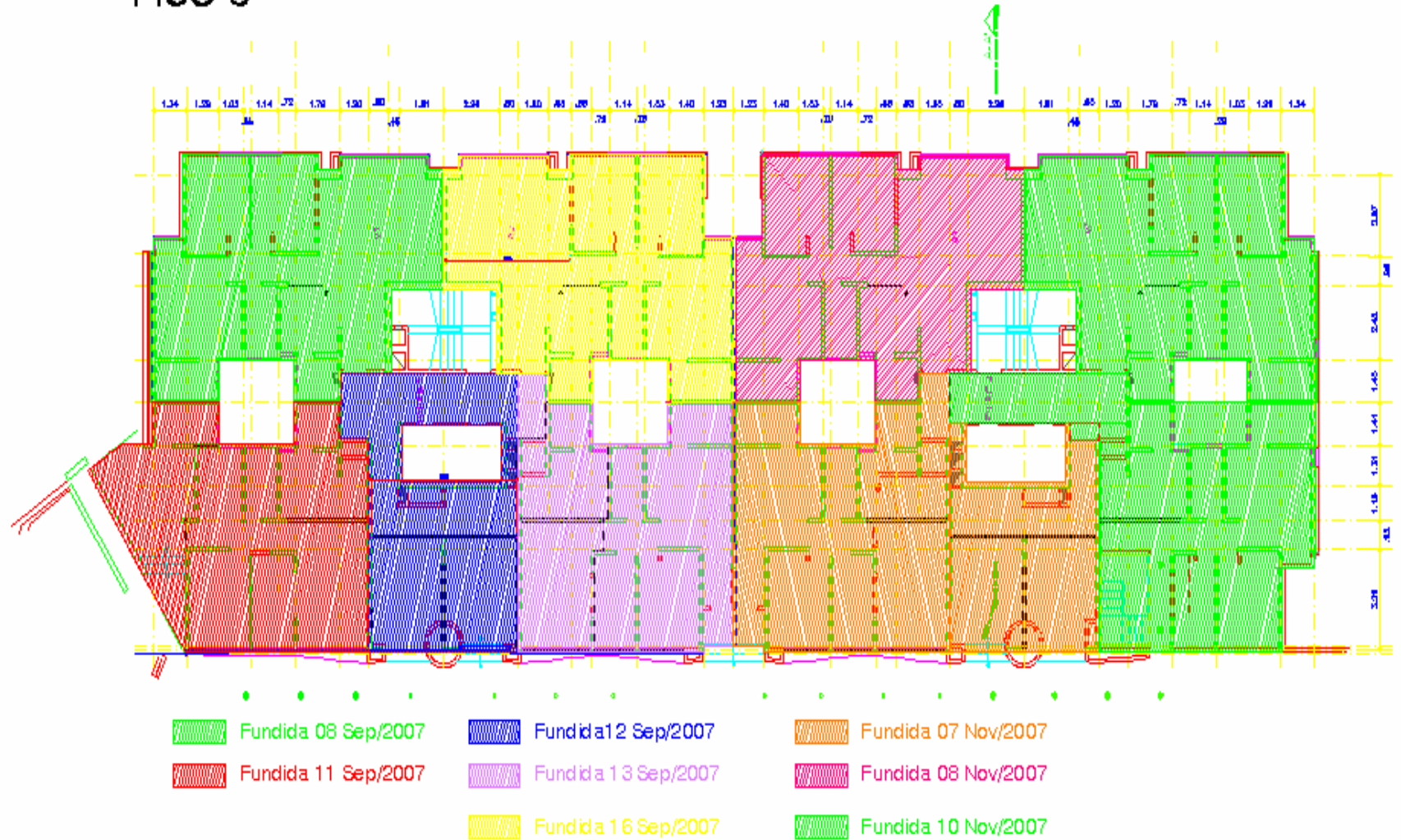
Fuente. El Autor

# PISO 4



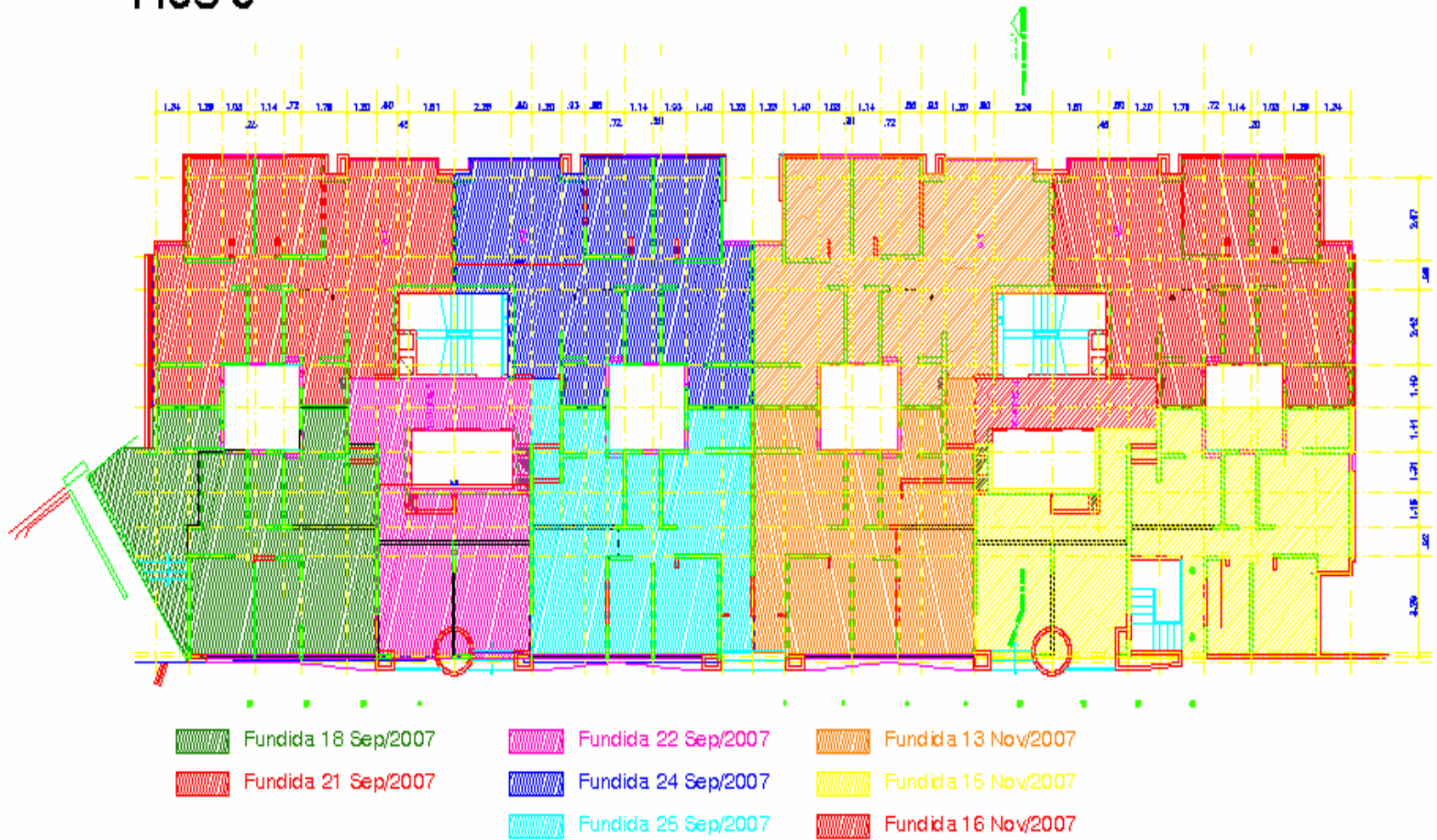
Fuente. El Autor

# PISO 5



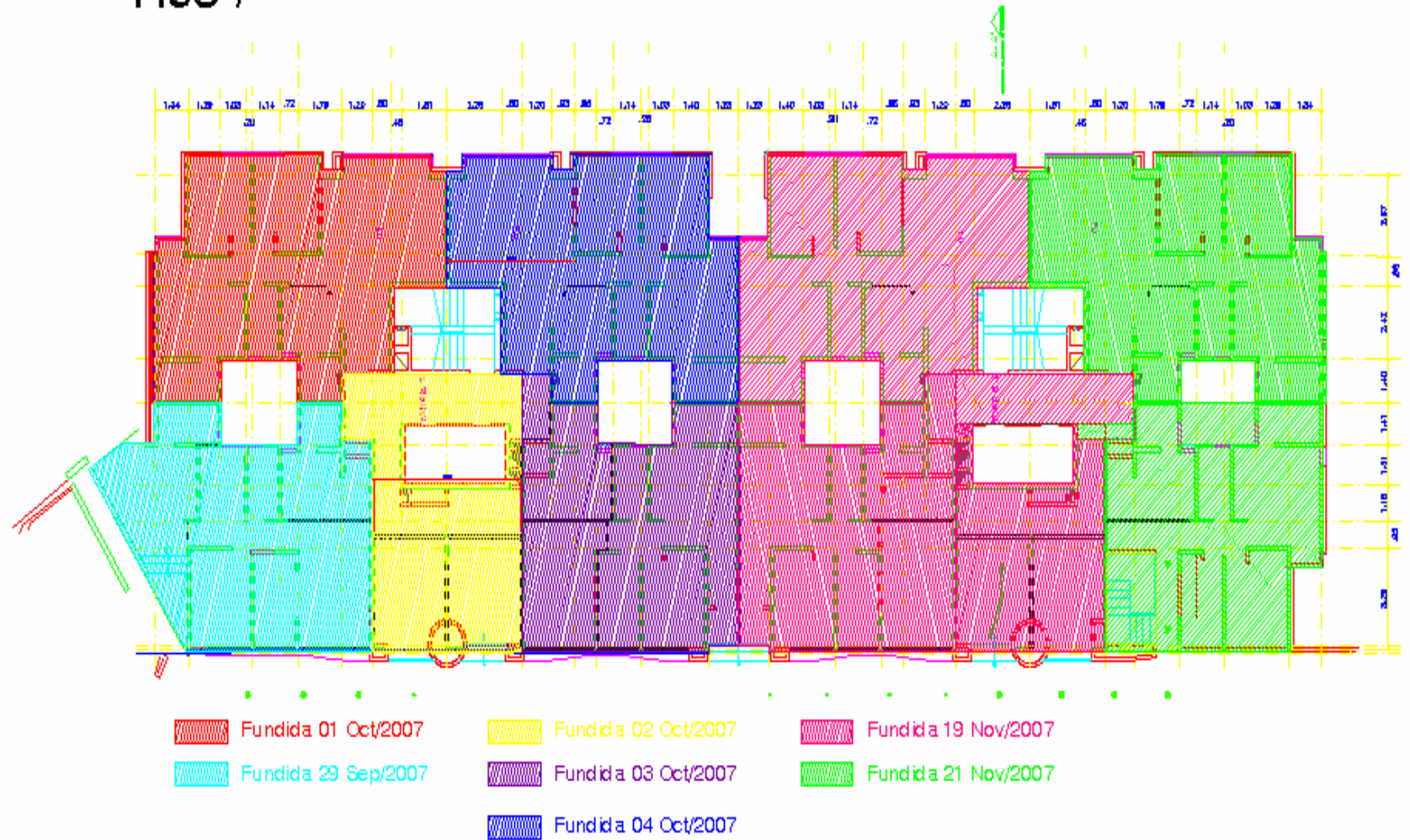
Fuente. El Autor

# PISO 6



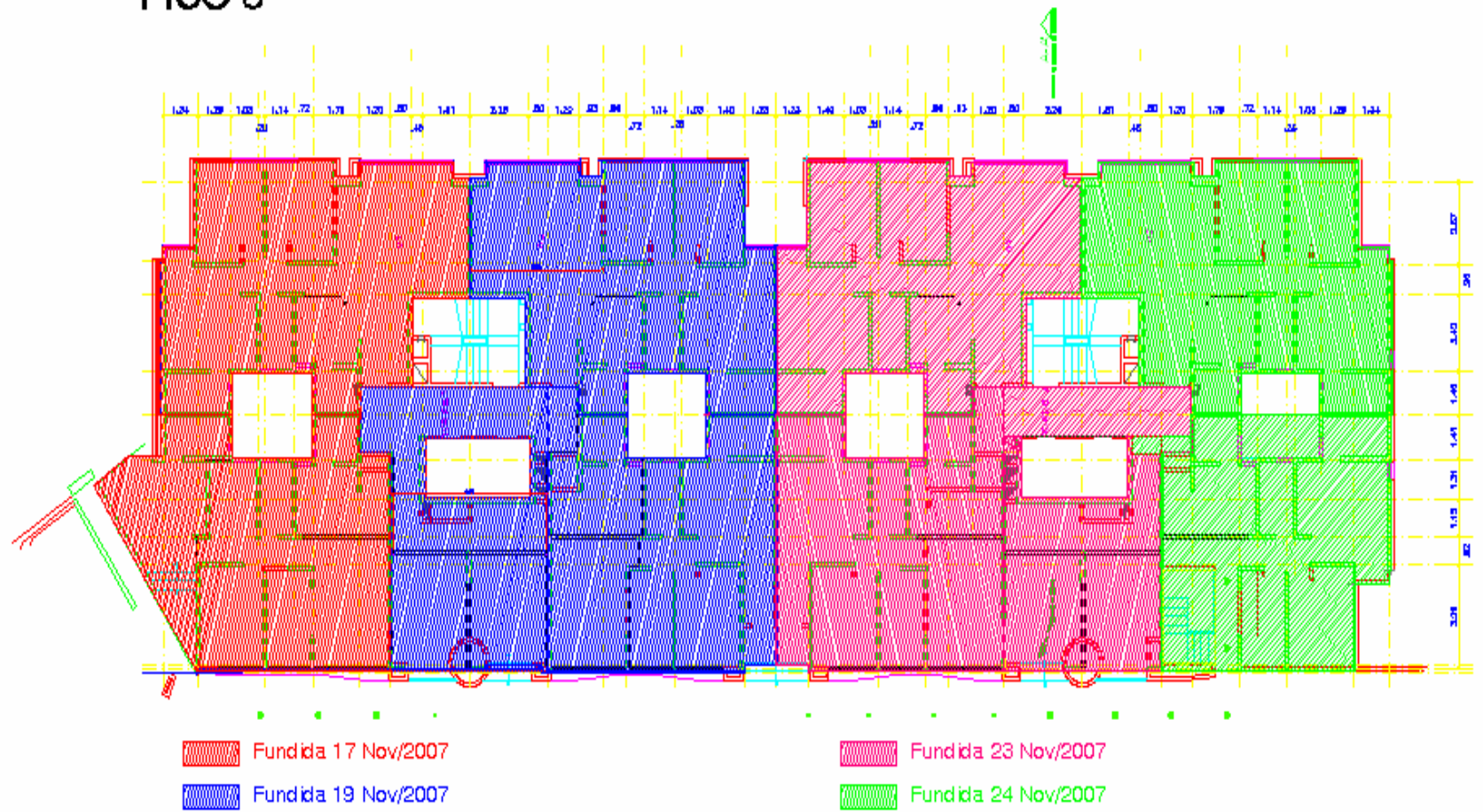
Fuente. El Autor

# PISO 7



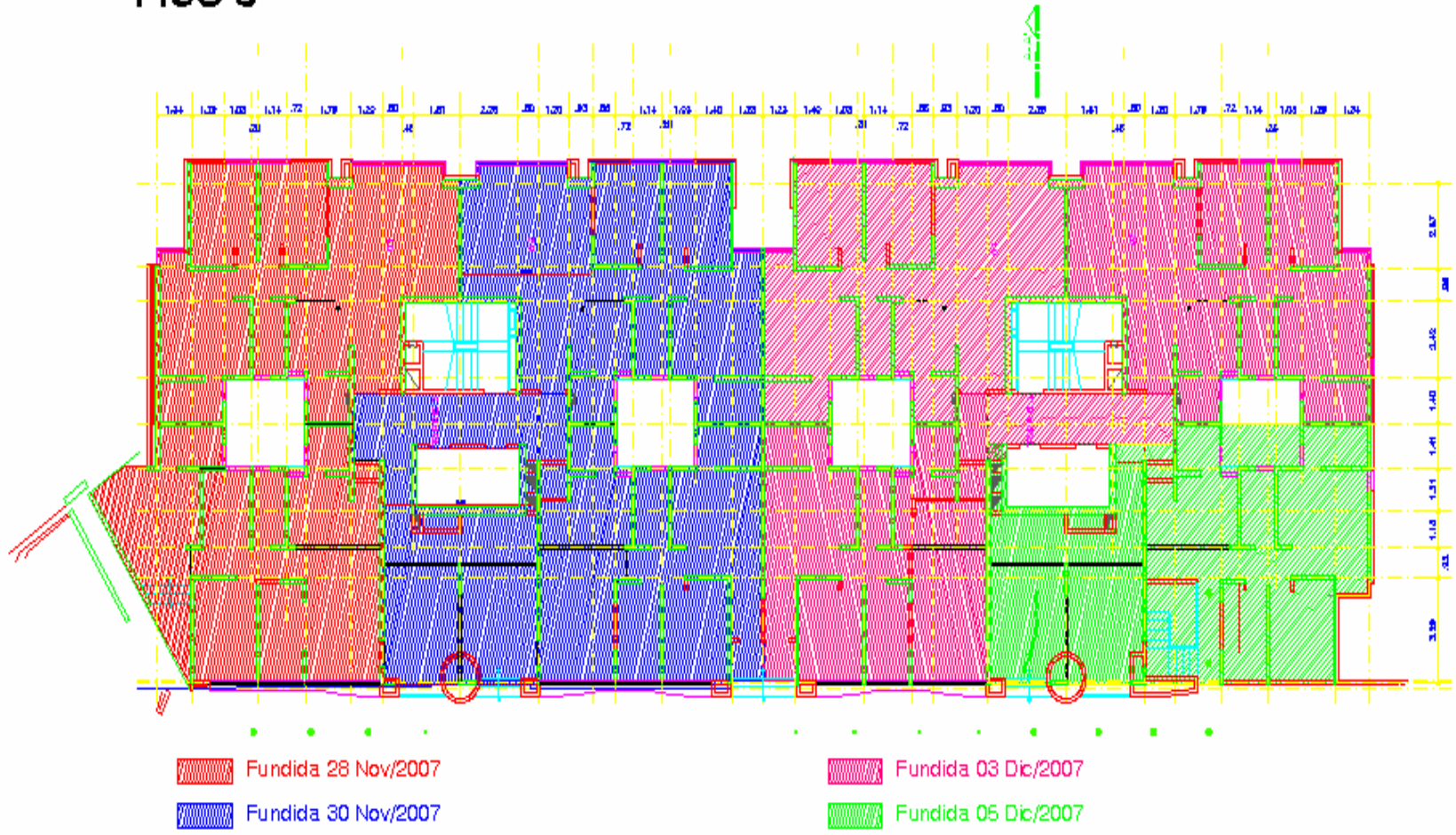
Fuente. El Autor

# PISO 8



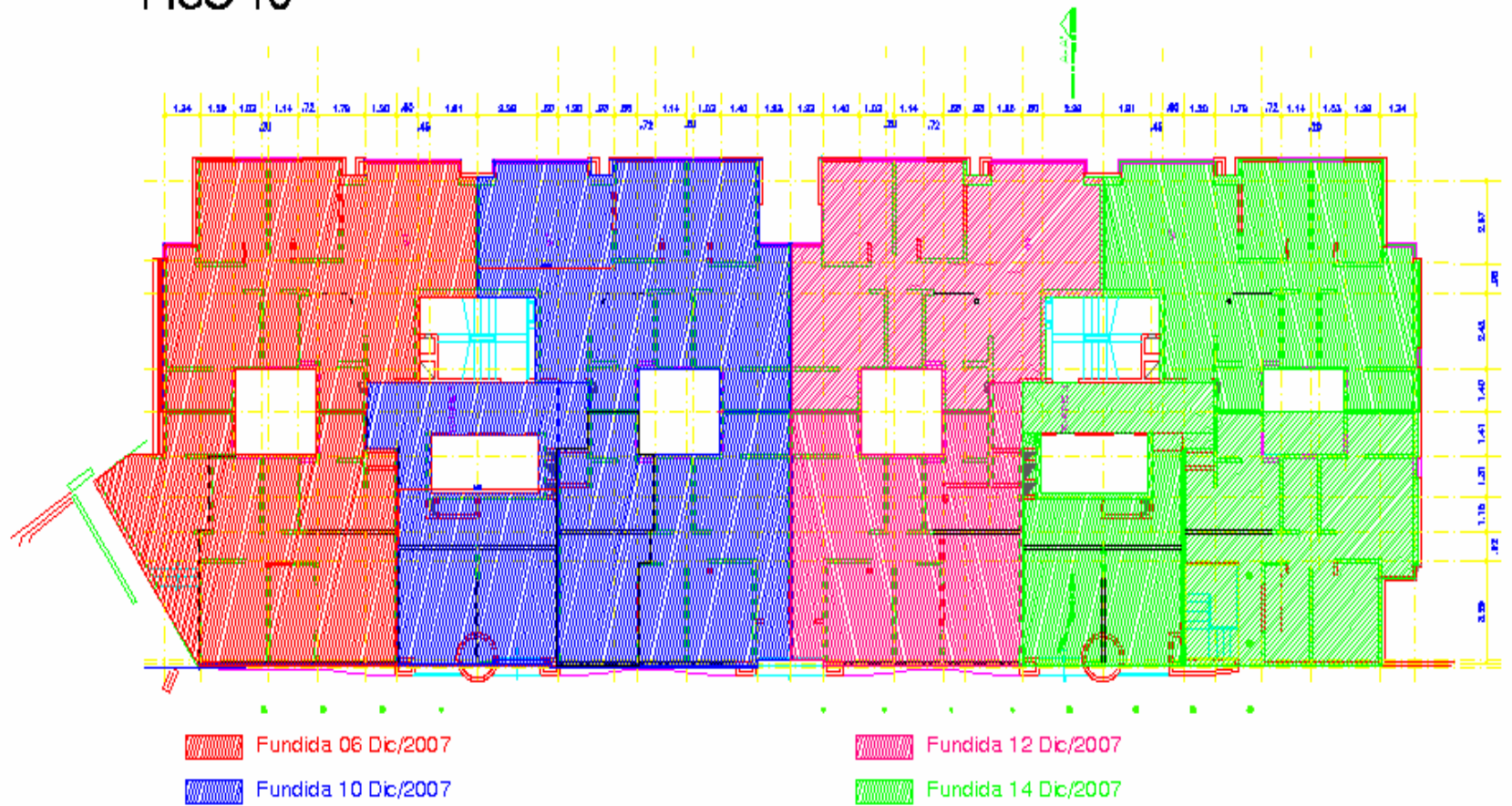
Fuente. El Autor

# PISO 9



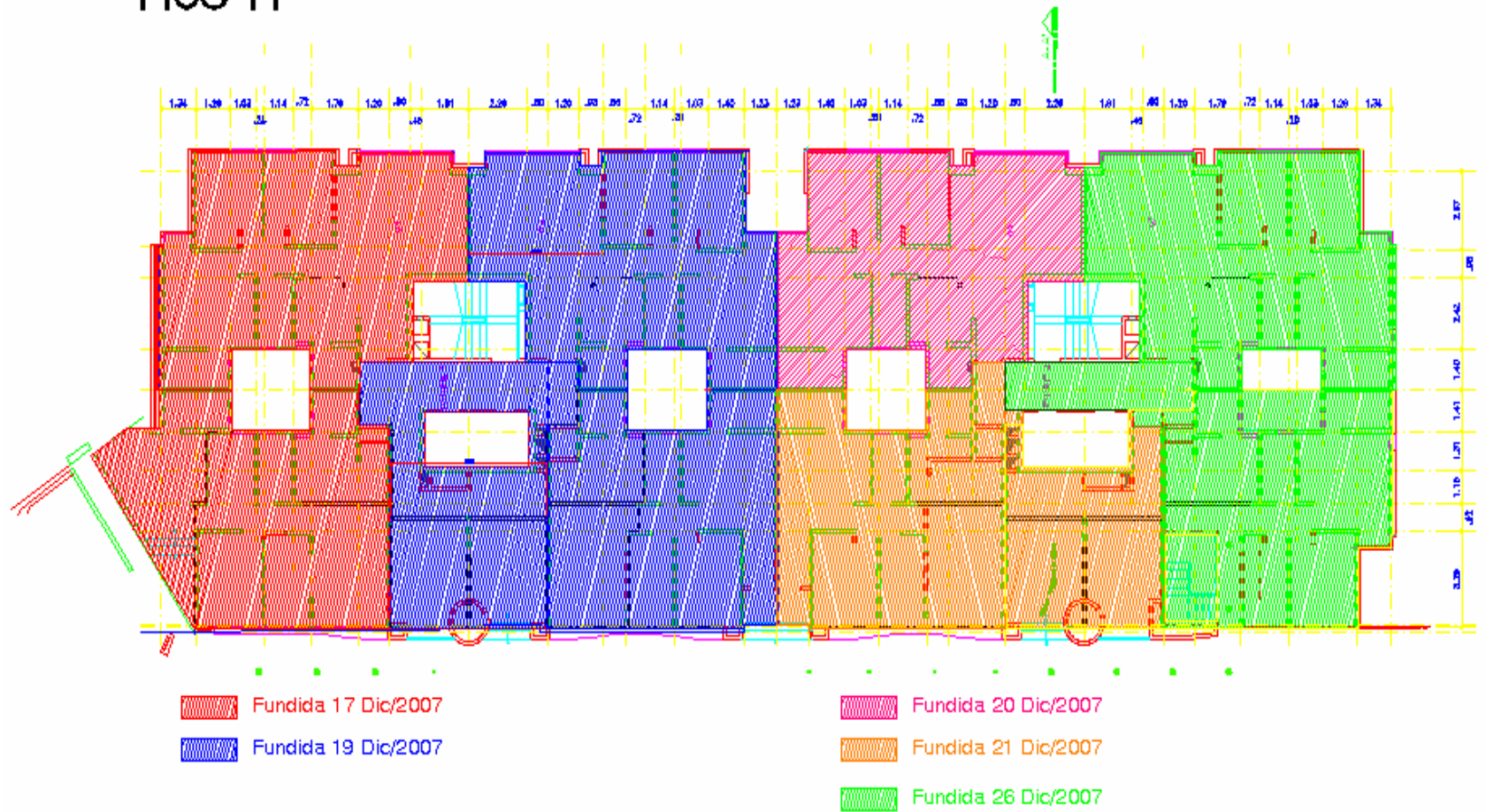
Fuente. El Autor

# PISO 10



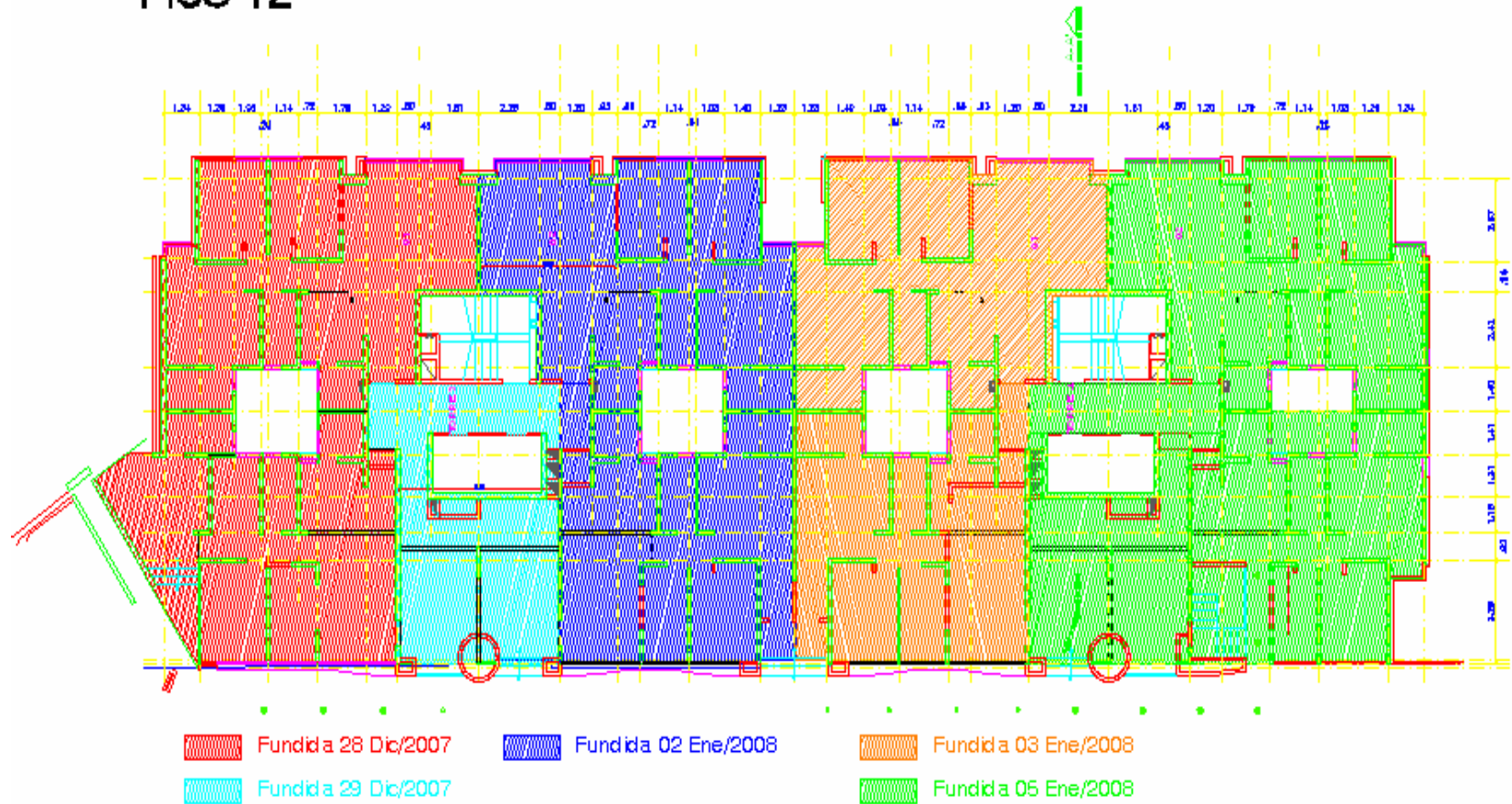
Fuente. El Autor

# PISO 11



Fuente. El Autor

# PISO 12



Fuente. El Autor

# ARQUITECTURA Y CONCRETO



## FORMATOS PARA REVISIONES EN OBRA

# 1. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE PLACAS

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO PLACAS</b>	Pagina: 1DE1
--	---------------------------------------	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<u>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</u> ELABORO	<u>ING. JAIR SEPULVEDA</u> APROBO
------------------	---	--------------------------------------

<b>1. Datos principales</b>	<b>OBSERVACION:</b>
OBRA	
DESCIPCIÓN	
REVISIÓN	

Ubicación (Piso)	Localizacion (ejes)	Actividades antecesoras	Ubicación refuerzo	Niveles superiores	Niveles inferiores	Pruebas hidrosanitarias	Desencofrado	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES



















11. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE ARMADO Y VACIADO DE COLUMNAS

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO EL ARMADO Y VACIADO DE COLUMNAS</b>	Pagina: 1DE1
--	--	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<b>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</b> ELABORO	<b>ING. JAIR SEPULVEDA</b> APROBO
------------------	---	--------------------------------------

<b>1. Datos principales</b>	<b>OBSERVACION:</b>
OBRA	
DESCIPCION	
REVISION	

Ubicación (Piso)	Localizacion (ejes)	Actividades antecesoras	Ubicación refuerzo	Plomo	Ejes	Vaciado	Curado	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES





#### 14. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE FILTROS

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO DE FILTROS</b>	Pagina: 1DE1
--	---	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<u>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</u> ELABORO	<u>ING. JAIR SEPULVEDA</u> APROBO
------------------	---	--------------------------------------

<b>1. Datos principales</b>	<b>OBSERVACION:</b>
OBRA	
DESCRIPCIÓN	
REVISIÓN	

Ubicación (Piso)	Localización (Ejes)	Actividades antecesoras	Dimensiones de excavación	Ubicación de elementos	Desniveles	Tipo de grava	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES



### 16. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE POZO EYECTOR

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO DE POZO EYECTOR</b>	Pagina: 1DE1
--	--	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<u><b>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</b></u> ELABORO	<u><b>ING. JAIR SEPULVEDA</b></u> APROBO
------------------	--	---

1. Datos principales		<b>OBSERVACION:</b>
OBRA	BAVARO	
DESCRIPCIÓN	Aguas negras y sanitarias	
REVISIÓN		

Ubicación (Piso)	Localización (Ejes)	Actividades antecesoras	Ubicación de hierro	Ubicación del desarenador	Dimensiones	Vaciado de concreto	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES










21. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE EXCAVACION Y VACIADO DE PILAS A MANO

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO DE EXCAVACION Y VACIADO DE PILAS A MANO</b>	Pagina: 1DE1
--	--	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<b>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</b> ELABORO	<b>ING. JAIR SEPULVEDA</b> APROBO
------------------	---	--------------------------------------

<b>1. Datos principales</b>	<b>OBSERVACION:</b>
OBRA	
DESCRIPCIÓN	
REVISION	

Localizacion (Torre - ejes)	Actividades antecesoras	Excavacion	Nivel	Refuerzo	Vaciado	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES









26. FORMATO PARA LA REVISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS


	<b>FORMATO PARA LA REVISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	Pag: 1 DE 4
---	---	-------------

Fecha (DD/MM/AA)	<b><u>SILVIA NATALIA OVIEDO SANCHEZ</u></b> ELABORO	<b><u>ING. JAIR SEPULVEDA</u></b> APROBO
<b>1, Datos principales</b>		<b>OBSERVACION:</b>
OBRA		
TORRE		
REVISION	Electrica	

Apto	Revision	Alc PPAL	Alc 2	Al 3 - Estudio	Sala - Comedor	Circulacion	Cocina	Cuarto Ropas	Acceso	Baño PPAL	Baño Alcs	Recibio	Fecha
S01	Electrica												
S02	Electrica												
102	Electrica												
102	Electrica												
201	Electrica												
202	Electrica												
203	Electrica												
301	Electrica												
302	Electrica												
401	Electrica												
402	Electrica												
501	Electrica												
502	Electrica												
503	Electrica												
504	Electrica												
601	Electrica												
602	Electrica												
603	Electrica												
604	Electrica												
605	Electrica												



28. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE ESTADOS DE MURO PARA COLOCAR ENCHAPE

	<b>FORMATO PARA LA REVISION DEL ESTADO DE MUROS PARA COLOCAR ENCHAPE</b>	Pagina : 1 DE 4
Fecha (DD/MM/AA)	<b>SILVIA NATALIA OVIEDO SANCHEZ</b> ELABORO	<b>ING. JAIR SEPULVEDA</b> APROBO
<b>1, Datos principales</b>		<b>OBSERVACION:</b> La X muestra los muros que deben estar picados para poder colocar el enchape, esta actividad debe realizarse apenas se desencofren los muros
OBRA	BAVARO	
TORRE		
REVISION	Muros para colocar enchape	

	BAÑO PPAL		BAÑO ALCOBAS		CUARTO DE ROPAS				COCINA	Entrego	Recibio	Fecha
	Ducha	Completo	Ducha	Completo	Pared tipica	Tipica + Lateral	Todas	Cielo				
S01												
S02												
101	x		x		x							
102		x		x				x				
201		x		x		x ventana						
202	x		x		x							
301	x		x			x lavadero						
302		x		x		x lava - toda pared						
401	x		x		x							
402						x lavadero						
501	x		x		x							
502		x		x		x lavadero						
503	x		x		x							
504	x		x		x							
601	x		x		x							
602	x		x					x				
603	x		x		x							
604	x		x		x							
605	x				x							
701												

	BAÑO PPAL		BAÑO ALCOBAS		CUARTO DE ROPAS				COCINA	Entrego	Recibio	Fecha
	Ducha	Completo	Ducha	Completo	Pared tipica	Tipica + Lateral	Todas	Cielo				
702		x		x	x							
703	x		x			x lavadero						
704												
705		x			x							
801												
802	x		x		x							
803	x		x		x							
804	x		x		x							
805												
901		x		x	x							
902												
903												
904	x		x			x lavadero						
905	x				x							
1001	x		x		x							
1002												
1003	x		x		x							
1004												
1005		x		x	x							
1101												
1102												
1103	x		x		x							
1104												
1105	x		x			x lavadero						
1201												
1202												
1203												

	BAÑO PPAL		BAÑO ALCOBAS		CUARTO DE ROPAS				COCINA	Entrego	Recibio	Fecha
	Ducha	Completo	Ducha	Completo	Pared tipica	Tipica + Lateral	Todas	Cielo				
1204												
1205												
1301												
1302	x		x		x							
1303	x		x		x							
1304		x		x	x							
1305		x			x							
1401	x		x		x							
1402												
1403		x		x			x					
1404												
1405	x				x							
1501	x		x		x							
1502		x		x				x	todas			
1503	x		x		x							
1504												
1505												
1601	x		x		x							
1602												
1603												
1604												
1605												
1701												
1702		x		x		x lavadero						
1703	x		x				x (no espe)		todas			
1704	x		x		x							
1705	x				x							

	BAÑO PPAL		BAÑO ALCOBAS		CUARTO DE ROPAS				COCINA	Entrego	Recibio	Fecha
	Ducha	Completo	Ducha	Completo	Pared tipica	Tipica + Lateral	Todas	Cielo				
1801												
1802	x		x			x lavadero (tipica)						
1803		x		x		x lavadero (tipica)						
1804												
1805	x				x (paredes laterales)							
1901												
1902												
1903												
1904												
1905												

**OBREVIACIONES:** Los apartamentos subrayados son aquellos en los cuales no se tienen especificadas las reformas y la ubicación del enchape, igualmente a estos se les estara realizando el trabajo en las paredes que van en echnape tipico







### 32. FORMATO PARA EL CHEQUEO DE INSTALACION DE ZOCALOS

	<b>FORMATO PARA EL CHEQUEO DE INSTALACION DE ZOCALOS</b>	Pagina: 1DE1
---	--	--------------

Fecha (DD/MM/AA)	<b>SILVIA OVIEDO SANCHEZ</b> ELABORO	<b>ING. JAIR SEPULVEDA</b> APROBO
------------------	---	--------------------------------------

1. Datos principales		<b>OBSERVACION:</b>
OBRA		
DESCIPCIÓN		
REVISION		

ubicacion (Torre - apto)	Actividades antecesoras	Tipo de zocalo		Calidad	Instalacion	Ajustes	Uniones	Verifico	Fecha	OBSERVACIONES
		Madera	Baldosin							



























